

THROMBOEMBOLISCHE KOMPLIKATIONEN
BEI MITRALKLAPPENERSATZ

850 Patienten mit Mitralklappenersatzoperationen
zwischen 1963 und dem 31.12.1975

von
Wolfgang Glowna
aus 
Achern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546209_0025

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik

der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Prof. Dr. med. F. P. Gall

THROMBOEMBOLISCHE KOMPLIKATIONEN BEI MITRALKLAPPENERSATZ

850 Patienten mit Mitralklappenersatzoperationen
zwischen 1963 und dem 31.12.1975

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde

der Medizinischen Fakultät

der Friedrich-Alexander-Universität

Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Wolfgang Glowna

aus

Achern

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. med. W. Kersten
Referent: Priv. Doz. Dr. med. R. Hacker
Korreferent: Prof. Dr. med. F. P. Gall
Tag der mündlichen Prüfung: 10. 03. 1980

Meinen Eltern
in
Dankbarkeit
gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A EINLEITUNG	1
B MATERIAL und METHODIK	6
C ERGEBNISSE	10
I Befunde	10
1. Präoperativ	10
1.1. Geschlecht	10
1.2. Alter	10
1.3. Beschwerdestadium	12
1.4. Herzrhythmus	12
1.5. Herzminutenvolumen	13
1.6. Herzindex	13
1.7. Druckwerte	14
1.7.1. Pulmonalarterie (PA)	14
1.7.2. Pulmonalkapillaren (PC)	15
1.8. Präoperative Embolien	16
1.8.1 Emboliefolgen	13
2. Intraoperativ	19
2.1. Thrombus im linken Vorhof	19
2.2. Pathologie der Mitralklappe	19
2.3. Zusätzliche Eingriffe	20
2.4. Klappentyp	21
2.5. Klappengrößen	23
2.6. Nahttechnik	24
2.7. Histologie	24
2.7.1. Endokarditis	24
2.7.2. Verkalkung	24

	Seite
3. Postoperativ	25
3.1. Antikoagulantienbehandlung	26
3.2. Herzrhythmus bei Entlassung	27
3.3. Entlassung	28
3.4. Beschwerdestadium	28
3.5. Blutungen	29
3.6. Embolien	29
3.6.1. Cerebrale Embolien	30
3.6.2. Periphere Embolien	30
3.6.3. Intestinale Embolien	31
3.6.4. Mehrfache Embolien	31
3.6.5. Zeitliche Darstellung	32
3.7. Klappenthrombose	33
3.8. Todesfälle und Überlebenskurven	33
II Emboliehäufigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern	34
1. Abhängigkeit präoperativer Embolien vom . . .	34
1.1. Geschlecht	34
1.2. Alter	35
1.3. Beschwerdestadium	36
1.4. Herzrhythmus	37
1.5. Herzminutenvolumen	38
1.6. Herzindex	39
1.7. Systolischen Pulmonalarteriendruck (PA syst.)	40
1.8. Klappenfehler	41
2. Abhängigkeit intraoperativ gefundener Thromben von bestimmten Faktoren	42
2.1. Präoperative Embolien	42
2.2. Präoperativer Rhythmus	43
2.3. Klappenfehler	43

	Seite
3. Abhängigkeit postoperativer Thrombo- embolien von verschiedenen Faktoren	44
3.1. Postoperative Embolien und ihr zeit- licher Abstand von der Operation	44
3.2. Postoperative Embolien und Nahttechnik	45
3.3. Postoperative Embolien und postoperati- ver Herzrhythmus	45
3.4. Postoperative Embolien und postoperati- ves Beschwerdestadium	47
3.5. Postoperative Embolien und Anti- koagulantientherapie	48
3.6. Postoperative Embolien und postoperati- ve Klappenthrombose	50
3.7. Klappenthrombosen und Nahttechnik	50
3.8. Postoperative Embolien und Alter bei Nachuntersuchung	51
3.9. Antikoagulantientherapie und Blutungen	51
4. Abhängigkeit verschiedener Parameter vom Klappentyp	52
4.1. Überlebensraten	53
4.2. Klappenthrombosen	56
4.3. Embolien	57
4.4. Embolien bei Modellen, die ab dem 9.6.1970 implantiert wurden (STARR-EDWARDS- und BJÖRK-SHILEY-Klappen)	59
D DISKUSSION	62
1 Abhängigkeit präoperativer Embolien von verschiedenen Faktoren	66
2 Abhängigkeit intraoperativ gefundener Thromben von verschiedenen Faktoren	68
3 Abhängigkeit postoperativer Thromboembo- lien von verschiedenen Faktoren	69
4 Abhängigkeit verschiedener Parameter vom Klappentyp	72
E ZUSAMMENFASSUNG	80
Tabellen	83
F LITERATURVERZEICHNIS	97

A EINLEITUNG

1960 erfolgte die erste erfolgreiche Implantation einer künstlichen Mitralklappe des STARR-EDWARDS-Typs durch Dr. STARR in den Vereinigten Staaten (33). Damit begann eine stürmische Entwicklung dieser Prothese, mit dem Ziel, die Komplikationsraten zu senken. Materialveränderungen insbesondere der Kugel und Thromboembolien waren die Hauptprobleme der frühen Modelle; hinzu kamen Hämolyse, mechanisches Versagen, Blutungen bei Antikoagulationstherapie, Verschleiß des Teflon-Bezugs, Klappenthrombosen etc.. Es galt, alle diese Probleme in den Griff zu bekommen.

Im Sommer 1961 wurde das Modell 6000 vorgestellt. Thromboembolien waren das Hauptproblem dieser Kugelprothese, die aus einer Silikonkugel, einem mit Teflon beschichtetem Ring und vier Stellite-21-Metallstäben, die den Käfig bildeten, bestand. Anfang 1966 wurde das Modell 6120 eingeführt, welches die Thromboemboliegefahr deutlich senkte. Das wurde auf eine Verringerung der exponierten Metalloberfläche zurückgeführt. Ein Jahr später erschien das Modell 6300; es besaß eine hohle Stellite-21-Kugel, der Nahtring, die Öffnungsfläche und

die Käfigstäbe waren nahtlos mit einer Dacronschrift überzogen. Die Embolierate konnte weiter gesenkt werden, allerdings entwickelte sich der Druckgradient ungünstig, da durch die Dacronbeschichtung des inneren Rings die tatsächliche Öffnungsfläche verringert wurde.

Im Herbst 1968 kam das Modell 6310 in Gebrauch, welches die angesprochenen Komplikationen weiter verringerte; Metallknöpfe schauten aus der Beschichtung des inneren Rings hervor, was eine ausgeprägte Gewebsüberwucherung und Verringerung der Öffnungsfläche verhinderte (6). Die Beschichtung bestand aus Teflon und Polypropylen. Gleichzeitig erschien das Modell 6500, eine Scheibenklappe ("Low-profile"), die seltener gebraucht wurde. Die Verwendbarkeit bei kleinem Ventrikel sind ihre Vorzüge.

Zwei Jahre später wurden die Modelle 6320 (Kugel) und 6520 (Scheibe) präsentiert. Ersteres war nur wenig verändert worden (geschlossene Käfigspitze), das andere hatte eine Polyäthylenscheibe mit Titaniumring erhalten. Als vorläufig letzte Änderung erschien 1972 das Modell 6400. Bei ihm sind die In-

nenseiten der Käfigstäbe, an denen die Kugel entlangrutscht, nicht mit Polypropylen überzogen.

Die Schwierigkeit bei der Verbesserung besteht in der Gefahr, Veränderungen an der Klappe vorzunehmen, die z. B. die Emboliegefährdung herabsetzen, andererseits aber die Hämolyse erhöhen. Insgesamt konnten die Komplikationen in einem erstaunlichen Maße gesenkt werden, so daß diese Klappe vor der BJÖRK-SHILEY-Prothese am häufigsten implantiert wurde.

Foto 1 zeigt das Modell 6520 der STARR-EDWARDS-Klappen; zum Vergleich ist auf Foto 2 die BJÖRK-SHILEY-Prothese abgebildet.

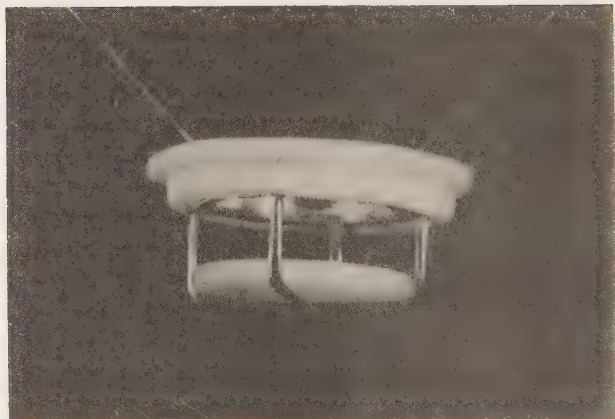


Foto 1: Modell 6520 der STARR-EDWARDS-Klappen schräg
von der Kammer her gesehen

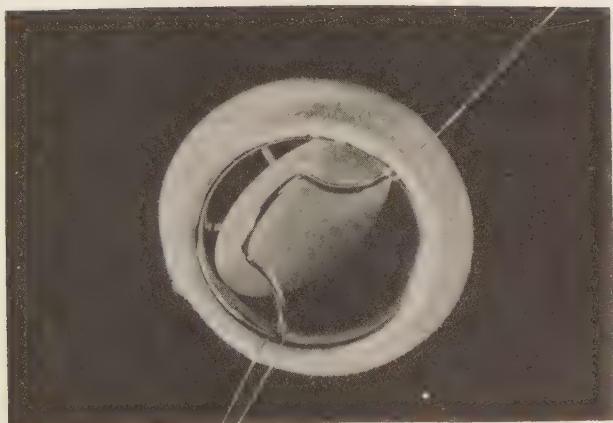


Foto 2: BJÖRK-SHILEY-Prothese vom Vorhof her gesehen

Für die folgenden Untersuchungen stand ein Kollektiv von 850 Patienten zur Verfügung, denen zwischen dem 3. 10. 1963 und dem 31. 12. 1975 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen ihre erste künstliche Mitralklappe implantiert wurde. Patienten, die an einer auswärtigen Klinik bereits eine Klappenprothese erhalten hatten und in Erlangen nur reoperiert wurden, gingen in das Krankengut nicht mit ein.

Während des Klinikaufenthaltes verstarben 68 Patienten, so daß für die Nachbehandlung noch 782 Operierte blieben.

Die Anamnese und die intraoperativen Befunde wurden den Archivunterlagen der Erlanger Klinik entnommen. Einzelheiten der Nachbeobachtung wurden meistens aus den Unterlagen der Nachsorgeklinik in Erfahrung gebracht. In einigen Fällen wurden die Hausärzte bzw. die Patienten selbst telefonisch befragt. Ausnahmsweise wurden auch Fragebogen an die Hausärzte, Patienten oder Krankenkassen verschickt.

Die gewonnenen Unterlagen wurden auf vorgefertigten Fragebögen zahlenmäßig festgehalten, auf Lochkarten übertragen und schließlich auf einer Magnetplatte gespeichert. Mit dem Programmpaket STATSYS wurden auf dem Rechner TR 440 die nötigen Rechnungen durchgeführt.

Die Unabhängigkeit bzw. Abhängigkeit von Merkmalen wurde mit dem χ^2 -Test geprüft. Die Grenzen der Irrtumswahrscheinlichkeit wurden bei $p = 0,05$ (= 5 %), $p = 0,01$ (= 1 %) und bei $p = 0,001$ (= 0,1 %) festgelegt. $p = 0,01$ bedeutet also, daß durchschnittlich in einem von 100 Fällen die Nullhypothese (kein Zusammenhang zwischen den Merkmalen) irrtümlich abgelehnt wird. Für $p \leq 0,001$ bezeichnet man den Unterschied definitionsgemäß als hochsignifikant, für $p \leq 0,01$ als signifikant und für $p \leq 0,05$ als statistisch auffällig.

Für normalverteilte quantitative Merkmale wurde der Mittelwert $\bar{x}$ mit der Standardabweichung s bestimmt; lag keine Normalverteilung vor, so wurde der Medianwert M mit seinen Vertrauensgrenzen berechnet.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Zahlen-
tabellen, aus denen die Überlebenskurven, Embolie-
freiheitskurven etc. erstellt wurden, in Reihenfolge
geordnet im Anhang aufgeführt. Die jeweiligen Embo-
lieraten bzw. Überlebensraten wurden mit Hilfe einer
modifizierten Version des Tests nach CUTLER und
EDERER (12) verglichen.

C ERGEBNISSE

I Befunde

Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen prä-, intra- und postoperativen Befunde aufgezählt, später werden sie in Abhängigkeit untereinander betrachtet.

1. Präoperativ

1.1. Geschlecht

Männer : 345 (40,6 %)

Frauen : 505 (59,4 %)

850 (100,0 %)

1.2. Alter

Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Operation betrug 44,8 Jahre ($s = 9,2$), die Altersverteilung ist aus Abbildung 1 ersichtlich.

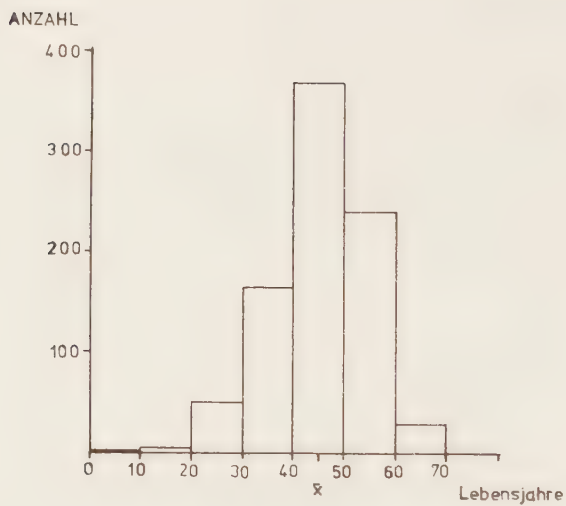


Abb. 1: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Operation

1.3. Beschwerdestadium

Die Einteilung in die Beschwerdestadien I bis IV erfolgte nach den Richtlinien der New York Heart Association.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der 802 Patienten, deren Stadium bekannt war.

Beschwerdestadium	Anzahl	%
I	7	0,9
II	141	17,6
III	482	60,1
IV	172	21,4
	802	100,0

Tab. 1: Präoperatives Beschwerdestadium

Es sind also 81,5 % der Untersuchten den Klassen III und IV zuzuordnen.

1.4. Herzrhythmus

Diese Angaben wurden den Herzkatheterberichten entnommen, also beziehen sie sich auf den Zeitraum kurz vor der Operation. Sie lagen bei 33

Patienten nicht vor, die übrigen sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.

Rhythmus	Anzahl	%
Sinus	199	24,3
Absolute Arrhythmie	388	72,0
Sonstige	30	3,7
	817	100,0

Tab. 2: Präoperativer Herzrhythmus

1.5. Herzminutenvolumen

Es war bei 466 Patienten bekannt und lag bei 233 Patienten (50,0 %) unter 4 l/min, bei 182 Patienten (39,1 %) zwischen 4 l/min und 6 l/min und bei 51 Patienten (10,9 %) über 6 l/min.

1.6. Herzindex

Bei 563 Patienten lagen darüber keine Angaben vor; 202 (70,4 %) wiesen einen Wert von $\leq 2,5 \text{ l/min/m}^2$ auf, die übrigen 85 (29,6 %) einen Wert darüber. Werte unter $2,5 \text{ l/min/m}^2$ und über $4,5 \text{ l/min/m}^2$ gelten nach SIEGENTHALER (40) als pathologisch.

1.7. Druckwerte

1.7.1. Pulmonalarterie (PA)

Der systolische Druck konnte in 692 Fällen dem Herzkatheterbericht entnommen werden; Abbildung 2 zeigt die Verteilung.

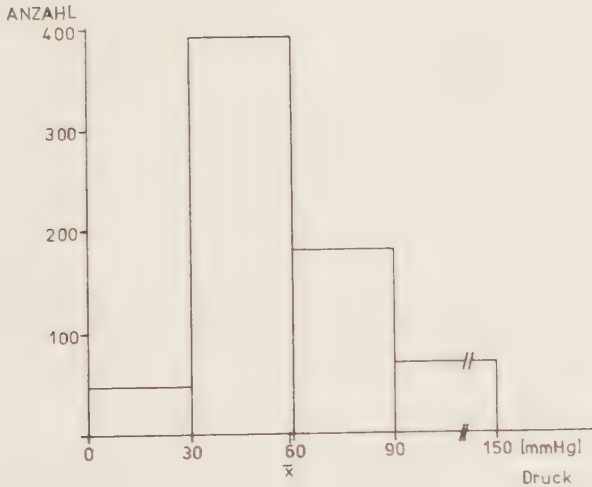


Abb. 2: Systolischer Druck (PA)

Mittelwert $\bar{x}$: 58,5 mmHg Standardabweichung (s): 23,7
Der Normalbereich geht bis ca. 30 mmHg (nach SIEGENTHALER) (40).

1.7.2. Pulmonalkapillaren (PC)

Der PC-Druck entspricht etwa dem linken Vorhofdruck und ist für die Beurteilung einer Mitralstenose oder -insuffizienz von Bedeutung. Deswegen werden sowohl der maximale (Abb.3: PC max.) als auch der mittlere Druck (Abb. 4: PC mean) berücksichtigt. PC max. war in 515, PC mean in 565 Fällen bekannt.

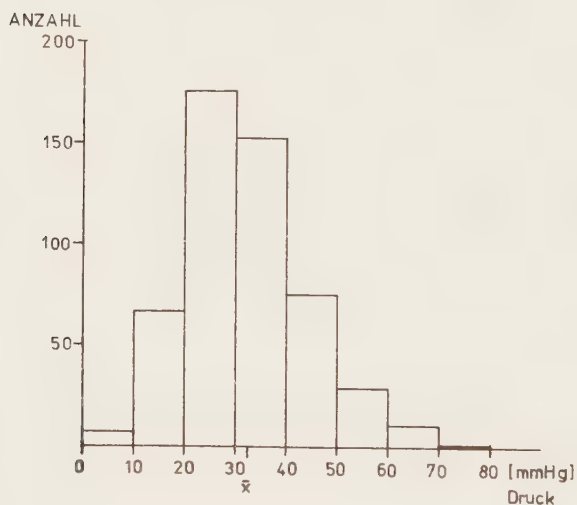


Abb. 3: Maximaler Pulmonalkapillardruck (PC max.)

$\bar{x}$: 32,8 mmHg s : 12,0

Normalwert PC max. : ca. 10 mmHg (nach SIEGENTHALER) (40).

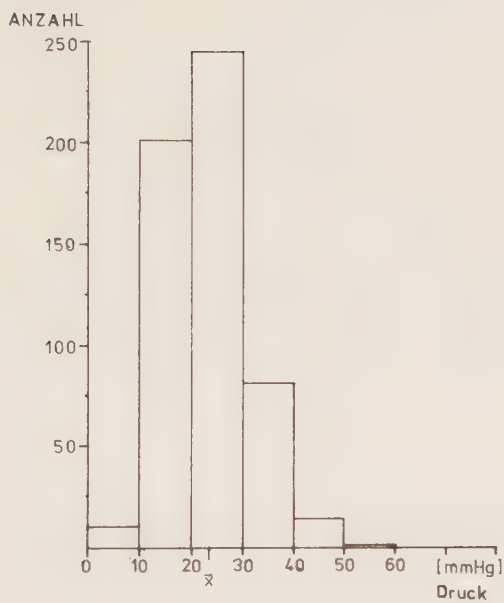


Abb. 4: Mittlerer Pulmonalkapillardruck (PC mean)

$\bar{x}$: 23,5 mmHg s : 8,1

Normalwert PC mean : ca. 7 mmHg (nach SIEGENTHALER)

(40).

1.8. Präoperative Embolien

Bei 302 Patienten lagen darüber keine genauen Angaben vor. Von den übrigen 548 hatten 155 (28,3 %) eine oder mehrere präoperative Embolien. Geht man aber davon aus, daß ein derartiges Ereignis bekannt sein müßte, so kann man die 302 fraglichen Patienten zu den emboliefreien rechnen. Unter diesen Voraussetzungen beträgt der Anteil von Patienten mit Embolien am Gesamtkollektiv 18,2 %. Die Zeitspanne zwischen der 1. Embolie und dem Operationszeitpunkt war bei 141 Patienten bekannt und geht aus Abbildung 5 hervor.

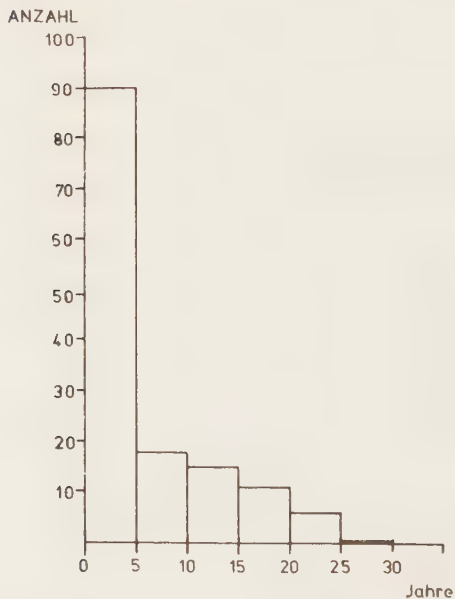


Abb. 5: Zeitspanne 1. Embolie - OP

Die 155 Patienten hatten insgesamt 193 Embolien, deren Lokalisation aus Tabelle 3 hervorgeht und 193-mal bekannt war.

Lokalisation	Anzahl	%
cerebral	106	54,9
peripher	70	36,3
intestinal	11	5,7
sonstige	6	3,1
	193	100,0

Tab. 3: Lokalisation der 193 Embolien

Von den 155 Patienten hatten mindestens 30 (19,4 %) Mehrfachembolien; 22 waren von 2 derartigen Ereignissen betroffen, 6 von 3 Komplikationen und je ein Patient erlitt 4 bzw. 5 Embolien.

1.8.1. Emboliefolgen

Diese Frage ließ sich bei 125 Embolien klären (siehe Tabelle 4).

Lokalisation	Defektheilung	Restitutio ad integr.	
cerebral	41 (53,2 %)	36 (46,8 %)	77 (100 %)
peripher	4 (10,3 %)	35 (89,7 %)	39 (100 %)
intestinal	3 (50,0 %)	3 (50,0 %)	6 (100 %)
sonstige	1 (33,3 %)	2 (66,7 %)	3 (100 %)
	49 (39,2 %)	76 (60,8 %)	125 (100 %)

Tab. 4: Emboliefolgen

2. Intraoperativ

2.1. Thrombose im linken Vorhof

Diese Information wurde dem Operationsbericht entnommen und war 785-mal bekannt; davon hatten 140 Patienten (17,8 %) einen Thrombus.

2.2. Pathologie der Mitralklappe

Die entsprechenden Befunde sind aus Tabelle 5 ersichtlich.

	Nein	Gering	Mittel	Erheblich	
Stenose	179 (23,2)	74 (9,6)	203 (26,4)	314 (40,8)	770 (100 %)
Insuffizienz	102 (13,2)	160 (20,8)	224 (29,0)	285 (37,0)	771 (100 %)
Verkalkung	214 (28,6)	112 (15,0)	161 (21,5)	261 (34,9)	748 (100 %)

Tab. 5: Intraoperativ gefundene Klappenveränderungen

Die Einteilung Gering - Mittel - Erheblich wurde aus dem Operationsbereich übernommen; für die Insuffizienz und Verkalkung sind dies subjektive Schätzungen, da es keine konkreten anatomischen Richtlinien für die Einteilung gibt. Eine Stenose hingegen wurde mit einer Öffnungsfläche von mehr als $1,5 \text{ cm}^2$ als gering, mit $1 - 1,5 \text{ cm}^2$ als mittel und mit weniger als 1 cm^2 als erheblich bezeichnet.

. Eine reine Stenose hatten, soweit sich das ermitteln ließ, 97 Patienten, eine reine Insuffizienz 175 und ein kombiniertes Mitralvitium 422 Patienten, also die große Mehrheit.

2.3. Zusätzliche Eingriffe

Bei 35 Operierten (4,1 %) war noch ein Nebeneingriff erforderlich (siehe Tabelle 6).

Aortokoronarer Bypass	8
ASD-Verschluß	4
VSD-Verschluß	4
Myxomexstirpation	1
Sonstige	18
	35

Tab. 6: Zusätzliche Eingriffe

2.4. Klappentyp

Die nachstehende Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die Art und Anzahl der implantierten Kunstklappen.

Klappentyp	Anzahl	%
Starr-Edwards	544	64,0
Björk-Shiley	250	29,4
Wada	36	4,2
Cutter	9	1,1
Kay-Shiley	9	1,1
Lillehei-Kaster	1	0,1
Cross-Jones	1	0,1
	850	100,0

Tab. 7: Modelle und Anzahl der verwendeten Klappen

Bis zum 8. 6. 1970 wurden außer der BJÖRK-SHILEY-Prothese alle Modelle implantiert, danach nur noch STARR-EDWARDS -(Typ 6520) und BJÖRK-SHILEY-Klappen. Beim Vergleich der Ergebnisse dieser beiden Modelle wurden nur nach dem 8. 6. 1970 operierte Patienten berücksichtigt.

Die zahlenmäßige Entwicklung der Klappenersatzoperationen nach dem Beginn im Jahr 1963 geht aus Abbildung 6 hervor.

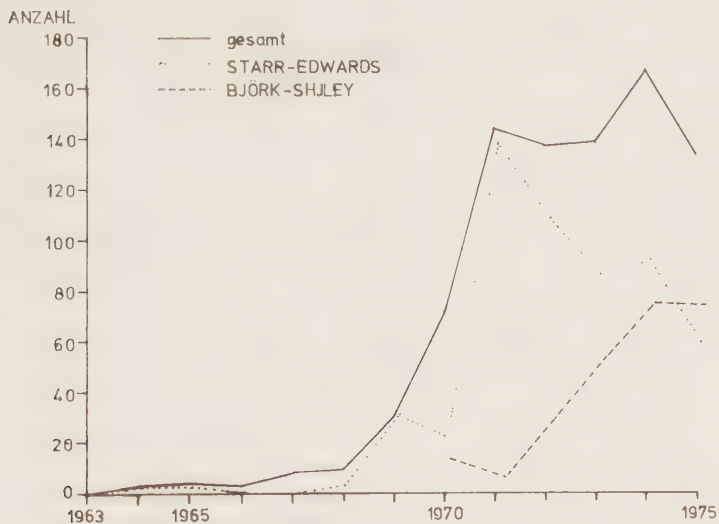


Abb. 6: Anzahl der implantierten Klappen im Zeitraum 1963 - 1975

2.5. Klappengrößen

Die Aufteilung der einzelnen Modelle nach Größen erfolgt wegen der besseren Übersicht in den Tabellen 8 bis 10.

Größe	Anzahl	%
1	10	1,9
2	125	23,2
3	225	41,8
4	178	33,1
538		100,0

Tab. 8: STARR-EDWARDS-Klappengrößen

Größe	Anzahl	%
23	1	0,4
25	14	5,6
27	44	17,6
29	65	26,0
31	126	50,4
250		100,0

Tab. 9: BJÖRK-SHILEY-Klappengrößen

Größe	Anzahl	%
28	2	5,6
30	6	16,7
32	15	41,7
34	13	36,0
36		100,0

Tab. 10: WADA-Klappengrößen

Die Größe der LILLEHEI-Klappe war 24, bei den übrigen Prothesen war sie unbekannt.

2.6. Nahttechnik

Sie war in 30 Fällen unbekannt. Von den übrigen 820 wurden 728 (88,8 %) fortlaufend und 56 (6,8 %) mit Einzelknöpfen eingenäht; kombiniert wurden beide Techniken '36-mal (4,4 %).

2.7. Histologie

2.7.1. Endokarditis

In 84 Fällen lag kein Befund vor. 46 Klappen (6,0 %) zeigten keine Zeichen einer chronischen oder floriden Endokarditis, 713 (93,1 %) hatten eine chronische und 7 (0,9 %) eine floride Endokarditis.

2.7.2. Verkalkung

Die Beurteilung wurde dem Histologieprotokoll entnommen und findet sich in Tabelle 11.

Verkalkung	Anzahl	%
keine	199	26,2
gering	195	25,6
mittel	206	27,1
erheblich	161	21,1
	761	100,0

Tab. 11: Grad der intraoperativ gefundenen Verkalkungen.
89-mal ist keine Beurteilung bekannt.

3. Postoperativ

Die postoperative Beobachtungsdauer beginnt mit dem Operationstag und endet mit dem Tod des Patienten bzw. mit dem Tag unserer Befragung.

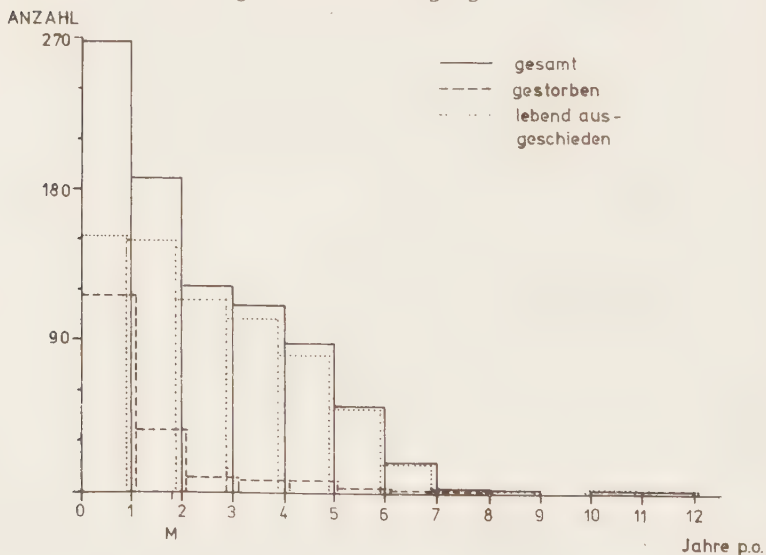


Abb. 7: Nachbeobachtungsdauer - im Zeitraum Verstorbene
- lebend Ausgeschiedene

Der Median der mittleren Nachbeobachtungsdauer der lebend Ausgeschiedenen beträgt 1,8 Jahre (Vertrauensgrenzen 1,7 - 2,0 Jahre).

3.1. Antikoagulantienbehandlung

Diese wurde bei 774 Patienten begonnen; der genaue Zeitpunkt war 761-mal bekannt und geht aus Abbildung 8 hervor. Im Mittel wurde 3,6 Tage ($s = 2,0$) nach der Operation mit der Antikoagulantienangabe angefangen.

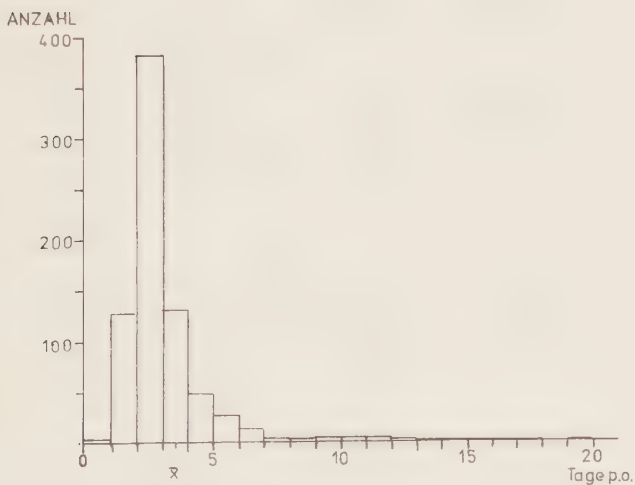


Abb. 8: Beginn der Antikoagulantientherapie

Genaues über die Qualität der Antikoagulantienbehandlung war in 641 Fällen zu erfahren. 20 (3,1 %) lebten ohne eine derartige Prophylaxe, die Einstellung der anderen zeigt Tabelle 12.

Eine Einstellung wird als "gut" bezeichnet, wenn der Quick-Wert stabil ist und zwischen 15 % und 30 % liegt. Werte darunter oder darüber und stark schwankende Werte gelten als "nicht optimale Einstellung".

Einstellung	Anzahl	%
gut	393	63,3
nicht optimal	98	15,8
unbekannt	130	20,9
	621	100,0

Tab.12: Qualität der Antikoagulantieneinstellung

Dabei ist aber nur die Qualität, nicht aber die Tatsache der Therapie unbekannt.

3.2. Herzrhythmus bei Entlassung

Es war in 767 Fällen bekannt und geht aus Tabelle 13 hervor.

Rhythmus	Anzahl	%
Sinus	224	29,2
absolute Arrhythmie	518	67,5
sonstige	25	3,3
	767	100,0

Tab. 13: Rhythmus bei Entlassung

3.3. Entlassung

Nach durchschnittlich 10,5 Tagen wurden die Patienten entlassen bzw. verlegt.

3.4. Beschwerdestadium

Entsprechend zu 1.3. zeigt die Tabelle 14 die Aufteilung der Klassen nach der Operation. Dies war bei 638 der noch Lebenden bekannt.

Beschwerdestadium	Anzahl	%
I	178	27,9
II	310	48,6
III	117	18,3
IV	33	5,2
	638	100,0

Tab. 14: Postoperatives Beschwerdestadium

3.5. Blutungen

Auskünfte über Blutungskomplikationen lagen von 671 Patienten vor; eine Übersicht gibt Tabelle 15.

Blutung	Anzahl	%
keine	609	90,8
leicht	37	5,5
lebensbedrohlich	19	2,8
tödlich	6	0,9
	671	100,0

Tab. 15: Postoperative Blutungen

Es lag also eine Blutungsrate von 9,2 % vor.

3.6. Embolien

An der hiesigen Klinik erlitten 8 Patienten eine Embolie, woran 3 verstarben. Insgesamt wurden 74 Patienten von mindestens 90 Embolien betroffen; von diesen verstarben 20 (27,6 %) an einem solchen Ereignis.

Bezogen auf die Gesamtzahl der Embolien (90) verliefen 22,2 % tödlich, 36 (40,4 %) blieben ohne Folgen und 34 (37,8 %) führten zu einer Defektheilung.

3.6.1. Cerebrale Embolien

Von 59 cerebralen Embolien blieben 17 (28,8 %) folgenlos, 31 (52,5 %) führten zu einer Defektheilung und 11 (18,7 %) sind als Todesursache zu nennen.

Bei 5 Patienten mit 2 Embolien führten 3 zu Defekten und 2 zum Tode. Ein Patient mit 3 Embolien erlitt bei der 1. eine Defektheilung, die übrigen änderten seinen Zustand nicht.

3.6.2. Periphere Embolien

14 derartige Ereignisse führten 1-mal (7,1 %) zu einer Defektheilung und bei 1 Patienten zum Tode. Die Einzelheiten sind in Tabelle 16 zusammengestellt:

Embolie	folgenlos	Defektheilung	tödlich	
einfach	7	1	1	9
zweifach	1			1
dreifach	1			1
	9	1	1	11

Tab. 16: Periphere Embolien

3.6.3. Intestinale Embolien

Von 6 solchen Komplikationen führten 2 zu bleibenden Schäden und 2 zum Tode.

3.6.4. Mehrfachembolien

Von den 74 Patienten erlitten 12 (16,2 %) Mehrfachembolien, und zwar waren 8 Probanden von 2 Embolien und 4 Patienten von 4 Embolien betroffen; insgesamt erlitten also 12 Patienten 28 solche Ereignisse. In 3 Fällen (25,0 %) war die letzte Embolie auch Todesursache; von 62 Patienten mit nur einem derartigen Ereignis verstarben 17 (27,4 %). Die Lokalisationen zeigt Tabelle 17.

Lokalisationen	Anzahl	%
cerebral	17	60,7
peripher	7	25,6
intestinal	3	10,7
unbekannt	1	3,6
	28	100,0

Tab. 17: Verteilung der Mehrfachembolien

3.6.5. Zeitliche Darstellung

Das zeitliche Auftreten der Embolien zeigt die Kurve in Abbildung 9.

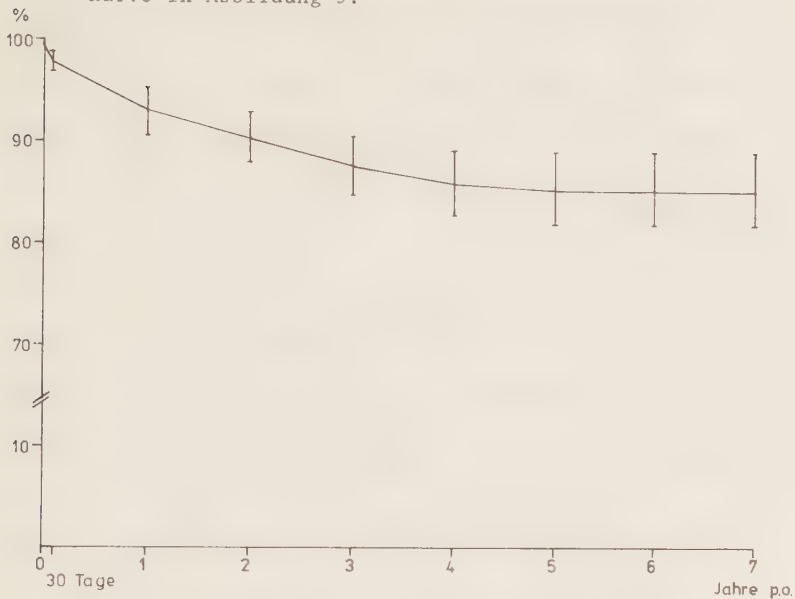


Abb. 9: Emboliefreie Patienten nach Mitral-
klappenersatz mit 95 %-igen Vertrauens-
grenzen (2 s)

3.7. Klappenthrombose

Die Frage ließ sich bei 746 Patienten beantworten, von denen 12 (1,6 %) eine Thrombose hatten. 5 Probanden verstarben noch vor einem Eingriff, bei ihnen wurde die Diagnose durch eine Sektion bestätigt. Bei den übrigen 7 wurde der Versuch einer Reoperation unternommen, der in 5 Fällen erfolgreich verlief und 2-mal tödlich.

3.8. Todesfälle und Überlebenskurven

Während des Aufenthaltes an der hiesigen Klinik verstarben 12 Patienten (1,4 %) intra- und 56 (6,9 %) postoperativ; von ihnen wurden 59 in der hiesigen Pathologie seziert. Da unter ihnen auch einige später als 30 Tage nach der Operation starben, handelt es sich hier also nicht um "Frühverstorbene" im Sinne der Definition (Tod innerhalb 30 Tage nach Operation).

Abbildung 10 zeigt den Verlauf der Überlebensraten mit den Vertrauensgrenzen (2 s) und die Frühsterblichkeit. Die 1-Jahres-Überlebensrate liegt bei 86 %, die 5-Jahresrate bei 71 %. Das entsprechende Zahlenmaterial findet sich im Anhang.

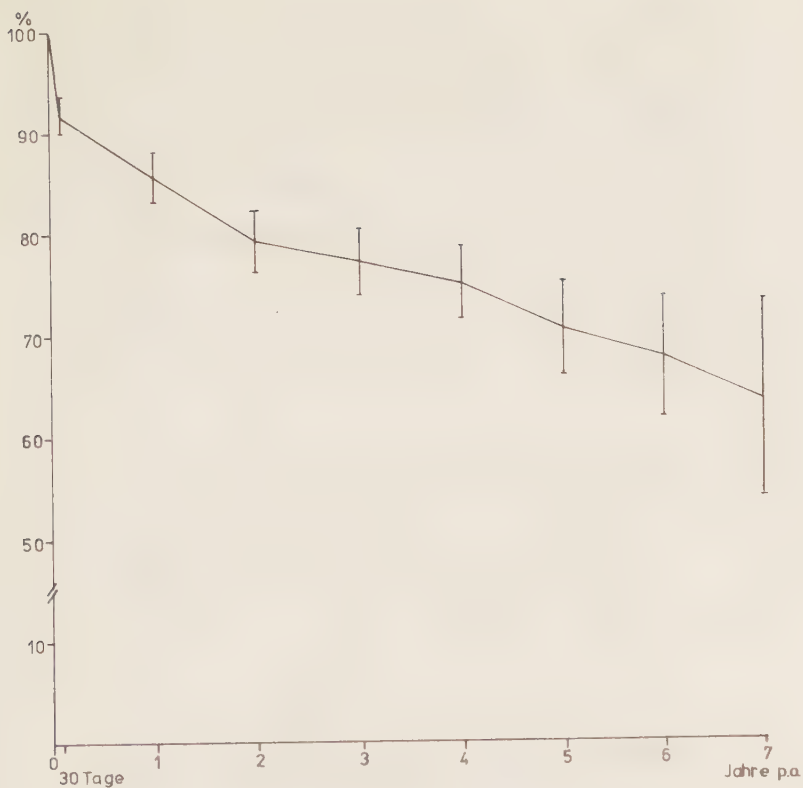


Abb. 10: Überlebende nach Mitralklappenersatz
mit 95 %-igen Vertrauensgrenzen (2 s)

II Emboliehäufigkeit in Abhängigkeit von

verschiedenen Parametern

Nachdem im vorherigen Abschnitt die reinen Befunde aufgezählt wurden, soll nun die Abhängigkeit thromboembolischer Geschehnisse von bestimmten Parametern untersucht werden. Die Reihenfolge der Abhandlung entspricht der bei der Befundaufzählung. Es wurden aber nicht alle Punkte berücksichtigt, da manche nur dazu dienten, das Krankengut besser zu beschreiben.

1. Abhängigkeit präoperativer Embolien von verschiedenen Faktoren

1.1. Geschlecht

Ein Vergleich zwischen Männer und Frauen bringt Tabelle 18.

Präoperative Embolien	Geschlecht		
	Männer	Frauen	
nein	161 (76,3)	232 (68,8)	393
ja	50 (23,7)	105 (31,2)	155
	211 (100,0)	337 (100,0)	548

Tab. 18: Abhängigkeit präoperativer Embolien -
Geschlecht -

Berechnet: $\chi^2 = 3,834$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 3,84$

Die Anzahl der gesicherten Embolien bei Frauen liegt mit 31,5 % höher als bei den Männern mit 23,7 %; der Unterschied ist knapp statistisch nicht mehr auffällig.

1.2. Alter

Eine Aufschlüsselung der Emboliepatienten nach ihrem Alter zeigt Abbildung 11 (Im Vergleich die emboliefreien Patienten).

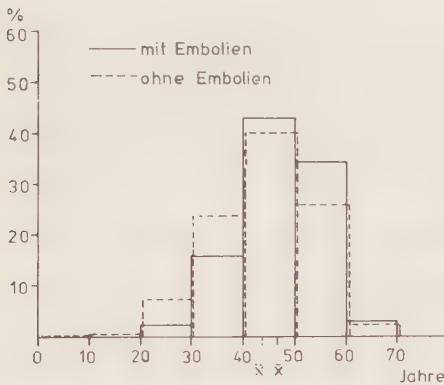


Abb. 11: Altersverteilung der Patienten mit
und ohne Embolien

Das Durchschnittsalter der Emboliepatienten liegt bei 46,5 Jahren ($s = 7,7$), das der Emboliefreien bei 43,6 Jahren ($s = 9,8$).

1.3. Beschwerdestadium

Die genauen Zusammenhänge gehen aus Tabelle 19 hervor.

Präoperative Embolie	Stadium				
	I	II	III	IV	
nein	2 (40,0)	55 (62,5)	236 (74,0)	93 (75,0)	386
ja	3 (60,0)	33 (37,5)	83 (26,0)	31 (25,0)	150
	5 (100,0)	88 (100,0)	319 (100,0)	124 (100,0)	536

Tab. 19: Abhängigkeit präoperativer Embolien -
Beschwerdestadium (N.Y.H.A.)

Ein Vergleich aller vier Stadien im χ^2 -Test ist statistisch wegen des zu geringen Erwartungswertes nicht möglich. Faßt man allerdings die Klassen I und II und entsprechend III und IV zusammen, so hatten 38,7 % bzw. 25,7 % Embolien.

Berechnet: $\chi^2 = 6,422$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 3,84$

Dieser Unterschied ist mit $p \leq 0,05$ statistisch auffällig.

Zwischen den Klassen II, III und IV besteht kein statistisch auffälliger Unterschied.

1.4. Herzrhythmus

Bei einer Mitralstenose kommt es zu einem Blutstau im linken Vorhof, während es bei einer Mitralinsuffizienz zu einer Regurgitation für die Dauer der Systole aus dem linken Ventrikel in den Vorhof kommt. Beides führt zu einer Dilatation und Hypertrophie des linken Atriums, was häufig - insbesondere bei der Mitralstenose - Herzrhythmusstörungen (Flimmern, absolute Arrhythmie) bewirkt. Dadurch wird die Entleerung des Vorhofes weiter vermindert, was zusammen mit den bereits erwähnten Verschlechterungen der Hämodynamik (Blutstau, Regurgitation) die Thrombenbildung, vor allem im Herzohr, begünstigt. Kommt es zu einer teilweisen Ablösung eines Teils oder des ganzen Thrombus, so ist eine arterielle Embolie die Folge. Eine Übersicht über die Abhängigkeit präoperativer Embolien vom Herzrhythmus verschafft Tabelle 20.

Herzrhythmus

Präoperative Embolien	Sinus-rhythmus	Absolute Arrhythmie	Sonstige	
nein	108 (87,1 %)	253 (65,9 %)	23 (85,2 %)	384
ja	16 (12,9 %)	131 (34,1 %)	4 (14,8 %)	151
	124 (100,0 %)	384 (100,0 %)	27 (100,0 %)	535

Tab. 20: Abhängigkeit präoperativer Embolien - Herzrhythmus -

Berechnet: $\chi^2 = 23,341$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,001 = 13,82$

Die Häufigkeit von Embolien ist bei Patienten mit Sinusrhythmus hochsignifikant geringer als bei Patienten mit absoluter Arrhythmie.

1.5. Herzminutenvolumen

Präoperative Embolien	Herzminutenvolumen			
	0 - 4,0 l/min	4,1 - 6,0 l/min	6,0 l/min	
nein	95 (66,9 %)	79 (71,2 %)	27 (87,1 %)	201
ja	47 (33,1 %)	32 (28,8 %)	4 (22,9 %)	83
	142 (100,0 %)	111 (100,0 %)	31 (100,0 %)	284

Tab. 21: Abhängigkeit präoperativer Embolien - Herzminutenvolumen

Berechnet: $\chi^2 = 5,031$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 5,99$

Die Emboliehäufigkeit bei den verschiedenen Auswurfleistungen ist nicht statistisch auffällig verschieden; allerdings läßt sich die Tendenz beobachten, daß mit zunehmendem Herzminutenvolumen die Embolierate absinkt.

1.6. Herzindex

Bezieht man das Herzminutenvolumen auf die Körperoberfläche, so erhält man den Herzindex ($l/min/m^2$).

Die Einzelheiten sind aus Tabelle 22 zu entnehmen.

Präoperative Embolie	Herzindex		
	0 - 2,5 $l/min/m^2$	> 2,5 $l/min/m^2$	
nein	84 (72,4 %)	40 (78,4 %)	124
ja	32 (27,6 %)	11 (21,6 %)	43
	116 (100,0 %)	51 (100,0 %)	167

Tab. 22: Abhängigkeit präoperative Embolien - Herzindex -

Berechnet: $\chi^2 = 0,671$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 3,84$

Es liegt kein statistisch auffälliger Unterschied zwischen den zwei Gruppen vor.

1.7. Systolischer Pulmonalarteriendruck (PA syst.)

Die bereits erwähnten pathologischen Veränderungen im linken Vorhof führen auch zu einem mehr oder weniger ausgeprägten Rückstau des Blutes in die Lunge und das rechte Herz. Dies führt zu einer Erhöhung der Druckwerte in den betroffenen Gefäßen und Herzabschnitten; der systolische Pulmonalarteriendruck wurde als repräsentativer Druck bei der Betrachtung der Zusammenhänge (siehe Tab. 23) herangezogen.

systolischer Pulmonalarteriendruck					
Präop. Embolie	0-30 mm Hg	31-60 mm Hg	61-90 mm Hg	> 90 mm Hg	
nein	23 (82,1)	183 (69,6)	87 (79,1)	37 (72,5)	330
ja	5 (17,9)	80 (30,4)	23 (20,9)	14 (27,5)	122
	28 (100,0)	263 (100,0)	110(100,0)	51 (100,0)	452

Tab. 23: Abhängigkeit präoperative Embolien - PA syst.

Berechnet: $\chi^2 = 4,823$

Tafelwert: (3 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 7,81$

Zwischen den verschiedenen Druckklassen besteht demnach kein Unterschied bezüglich der Häufigkeit thromboembolischer Ereignisse. Auch die Zusammenfassung in

zwei Klassen (0-60 mm Hg, > 61 mm Hg) brachte keine Änderung des Ergebnisses.

1.8. Klappenfehler

Da in den meisten Fällen sowohl eine Stenose als auch eine Insuffizienz vorliegt, werden diese beiden Veränderungen in Tabelle 24 zusammen untersucht.

Klappenfehler

Präop. Embolien	Reine Stenose	Kombiniertes Mitralvitium	Reine Insuffizienz	
nein	53 (73,6)	193 (68,4)	104 (83,9)	350
ja	19 (26,4)	89 (31,6)	20 (16,1)	128
	72 (100,0)	282 (100,0)	124 (100,0)	478

Tab. 24: Abhängigkeit präoperative Embolien - Klappenfehler

Berechnet: $\chi^2 = 10,466$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,01 = 9,21$

Die Emboliehäufigkeit bei den drei Fehlerarten ist mit $p \leq 0,01$ signifikant unterschiedlich; Patienten mit einem kombinierten Vitium sind am häufigsten betroffen.

2. Abhängigkeit intraoperativ gefundener

Thromben von bestimmten Faktoren

2.1. Präoperative Embolien

Unter 1.4. wurden schon die möglichen Zusammenhänge erläutert; Tabelle 25 zeigt die Vierfeldertafel.

Präoperative Embolien			
Thromben	nein	ja	
nein	297 (84,6)	108 (73,5)	405
ja	54 (15,4)	39 (26,5)	93
	351 (100,0)	147 (100,0)	498

Tab. 25: Abhängigkeit Thromben - präoperative Embolien

Berechnet: $\chi^2 = 8,475$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,01 = 6,63$

Es besteht also ein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit und ohne Embolien bezüglich intraoperativ gefundener Thromben. Während bei 15,4 % der emboliefreien ein Gerinnsel gefunden wurde, traf dies bei 26,5 % der Emboliepatienten zu.

2.2. Präoperativer Rhythmus

Thromben	Rhythmus			
	Sinusrhythmus	Absolute Arrhythmie	Sonstige	
nein	170 (93,9)	424 (77,7)	23 (88,5)	617
ja	11 (6,1)	122 (22,3)	3 (11,5)	136
	181 (100,0)	546 (100,0)	26 (100,0)	753

Tab. 26: Abhängigkeit Thromben - präoperativer Rhythmus

Berechnet: $\chi^2 = 25,08$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,001 = 13,82$

Die Häufigkeit intraoperativer Thrombenfunde bei Probanden mit absoluter Arrhythmie war fast 4-mal häufiger als bei Patienten mit Sinusrhythmus; der Unterschied ist hochsignifikant.

2.3. Klappenfehler

Entsprechend zu 1.8. werden auch hier die Klappenveränderungen in Tabelle 27 gemeinsam betrachtet.

Klappenfehler

Thromben	Reine Stenose	Kombiniertes Mitralvitium	Reine Insuffizienz	
nein	60 (67,4)	316 (79,4)	155 (94,0)	531
ja	29 (32,6)	82 (20,6)	10 (6,0)	121
	89 (100,0)	398 (100,0)	165 (100,0)	652

Tab. 27: Abhängigkeit Thromben - Klappenfehler

Berechnet: $\chi^2 = 29,737$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,001 = 13,82$

Die Häufigkeit intraoperativ gefundener Thromben im linken Vorhof ist bei einer ausschließlichen Stenose hochsignifikant am höchsten; Patienten mit einer reinen Insuffizienz sind am wenigsten betroffen.

3. Abhängigkeit postoperativer Thromboembolien von verschiedenen Faktoren

3.1. Postoperative Embolien und ihr zeitlicher Abstand von der Operation

In Anlehnung an das Verfahren von CUTLER und EDERER wird der Verlauf der Emboliefreiheitsraten in Abbildung 9 nach der sogenannten Life-table-Methode dargestellt. Die Rate nach einem Jahr beträgt 93 %

und nach 5 Jahren 85 % (siehe 3.6.6.).

3.2. Postoperative Embolien und

Nahttechnik

Tabelle 28 gibt eine kurze Übersicht.

Embolie	Technik			
	Einzelknopfnah	fortlaufend	kombiniert	
nein	47 (94,0)	637 (91,1)	31 (91,2)	715
ja	3 (6,0)	62 (8,9)	3 (8,8)	68
	50 (100,0)	699 (100,0)	34 (100,0)	785

Tab. 28: Abhängigkeit postoperative Embolien -

Nahttechnik

Der χ^2 -Test konnte wegen der geringen Erwartungswerte nicht vorgenommen werden. Den Zahlen nach scheint kein Unterschied zu bestehen.

3.3. Postoperative Embolien und

Herzrhythmus

Hier muß berücksichtigt werden, daß der Rhythmus wenige Tage nach der Operation, nämlich bei der Entlassung aus der hiesigen Klinik, festgestellt

wurde; die Embolien ereigneten sich zum Teil aber erst Jahre danach. Tabelle 29 zeigt das Ergebnis.

Rhythmus					
Embolie	Sinus		Absolute Arrhythmie		Sonstige
nein	193	(90,2)	445	(91,0)	23 (92,0) 661
ja	21	(9,8)	44	(9,0)	2 (8,0) 67
	214	(100,0)	489	(100,0)	25 (100,0) 728

Tab. 29: Abhängigkeit postoperative Embolien -
Herzrhythmus

Im χ^2 -Test wurden nur die ersten beiden
Rhythmusraten verglichen, da für die "Son-
stigen" der Erwartungswert zu gering war.

Berechnet: $\chi^2 = 0,118$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 3,84$

Eine statistische Auffälligkeit in der Häufigkeit von
Embolien bei den beiden Rhythmusarten war nicht feststell-
bar.

3.4. Postoperative Embolien und :

Beschwerdestadium p. o.

Die unter 3.3. erwähnte Einschränkung gilt auch hier (Tab. 30).

Embolien	Stadium I	Stadium II	Stadium III	Stadium IV	
nein	165 (93,2)	294 (95,8)	104 (92,0)	23 (74,2)	586
ja	12 (,8)	13 (4,2)	9 (8,0)	8 (25,8)	42
	177 (100,0)	307 (100,0)	113 (110,0)	31 (100,0)	628

Tab. 30: Abhängigkeit postoperative Embolien -

Beschwerdestadium p. o.

Berechnet: $\chi^2 = 7,841$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,01 = 6,63$

Der χ^2 -Test war erst nach einer Zusammenfassung der Stadien I und II bzw. III und IV aussagekräftig.

Die Häufigkeit von Embolien ist signifikant höher in den Stadien III und IV als in den Stadien I und II.

3.5. Postoperative Embolien und

Antikoagulantientherapie

Tabelle 31 zeigt die Ergebnisse. Die Gestorbenen werden hier nicht mehr berücksichtigt.

Embolien	Einstellung			Art der Einstellung	
	keine	gute	nicht optimale	unbekannt	
nein	19 (95,0)	363 (92,8)	88 (89,8)	118 (95,9)	588
ja	1 (5,0)	28 (7,2)	10 (10,2)	5 (4,1)	44
	20 (100,0)	391 (100,0)	98 (100,0)	132 (100,0)	632

Tab. 31: Abhängigkeit postoperative Embolien -

Antikoagulantientherapie

Die 20 Patienten ohne Therapie konnten im χ^2 -Test nicht berücksichtigt werden.

Berechnet: $\chi^2 = 3,177$

Tafelwert: (2 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 5,99$

Ein statistisch auffälliger Unterschied zwischen den Einstellungsqualitäten ist nicht feststellbar.

Abbildung 12 zeigt die Überlebenskurven von zwei unterschiedlichen Einstellungsarten. Der CUTLER-EDERER-Test zeigte keine auffälligen Unterschiede.

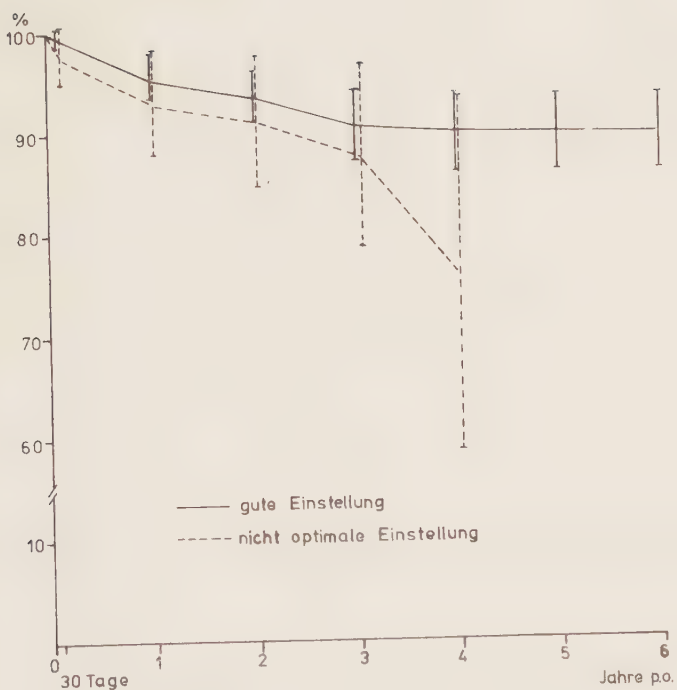


Abb. 12: Überlebende nach Mitralklappenersatz mit 95 %-
Vertrauensgrenzen (2s) unter Antikoagulantienbehandlung

3.6. Postoperative Embolien und

Klappenthrombose

Embolien	Thrombosen		
	nein	ja	
nein	662 (91,7)	3 (37,5)	722
ja	60 (8,3)	5 (62,5)	8
	722 (100,0)	8 (100,0)	730

Tab. 32: Abhängigkeit postoperative Embolien -
Klappenthrombose

Der χ^2 -Test ist wegen der geringen Thrombosezahl nicht durchführbar; das gilt auch für 3.7.

3.7. Klappenthrombosen und Nahttechnik

Thrombosen	Technik			
	Einzelknopf	fortlaufend	kombiniert	
nein	29 (90,6)	662 (99,0)	29 (100,0)	720
ja	3 (9,4)	7 (1,0)	0	10
	32 (100,0)	669 (100,0)	29 (100,0)	730

Tab. 33: Abhängigkeit Klappenthrombosen - Nahttechnik

3.8. Postoperative Embolien und

Alter bei Nachuntersuchung

Das Durchschnittsalter der Patienten mit Embolien betrug 51,0 Jahre ($s = 14,7$); das der ohne Embolien 51,4 Jahre ($s = 16,4$).

3.9. Antikoagulantientherapie und

Blutungen

Als Komplikation der Marcumarbehandlung sollen nun noch die Blutungen und ihre Abhängigkeit von der Antikoagulantientherapie untersucht werden (Tab. 34).

Blutungen	Einstellung			Art der Einstellung	
	keine	gute	nicht optimale	unbekannt	
keine	20 (100,0)	365 (93,1)	82 (85,4)	100 (94,3)	567
leichte	0	18 (4,6)	10 (10,4)	4 (3,8)	32
lebensbedrohliche	0	9 (2,3)	4 (4,2)	2 (1,9)	15
	20 (100,0)	392 (100,0)	96 (100,0)	106 (100,0)	614

Tab. 34: Abhängigkeit Antikoagulantientherapie - Blutungen

Der χ^2 -Test wurde nur zwischen der guten und nicht optimalen Einstellung verglichen; die Blutungen wurden zu "nein" und "ja" zusammengefaßt.

Berechnet: $\chi^2 = 5,934$

Tafelwert: (1 FG): $\chi^2_p \leq 0,05 = 3,84$

Nicht optimal Eingestellte wiesen demnach statistisch auffällig häufiger Blutungskomplikationen auf als Patienten mit einer gut dosierten Antikoagulantientherapie.

Der Vollständigkeit halber sollen noch 6 Patienten erwähnt werden, die durch eine Blutung ad exitum kamen; ihre damalige Einstellungsqualität ließ sich nicht mehr feststellen.

4. Abhängigkeit verschiedener Parameter vom Klappentyp

Um einen besseren Vergleich mit der Literatur zu ermöglichen, die zum Teil nur auf einen bestimmten Prothesentyp bezogen ist bzw. nach Klappentypen aufgeteilte Kollektive vergleicht, soll bei den folgenden Betrachtungen vom Prothesenmodell ausgegangen werden. Es wurden meistens die Gruppen mit

STARR-EDWARDS-, BJÖRK-SHILEY- und WADA-Klappen verglichen; wegen der geringen Anzahl sind für die übrigen keine statistisch haltbare Aussagen zu treffen.

4.1. Klappentyp und Überlebensraten

Ein Gesamtüberblick wurde bereits durch Abbildung 10 gegeben; Abbildung 13 ermöglicht dies für die oben erwähnten Prothesen. Das Zahlenmaterial für diese Art von Abbildungen findet sich, wie bereits erwähnt, im Anhang. Da die STARR-EDWARDS-Klappen bereits seit 1963 implantiert wurden, die BJÖRK-SHILEY-Modelle aber erst seit dem 9. 6. 1970, wurden - um den Einfluß zeitbedingter Veränderungen in der Operationstechnik, in der extra-korporalen Zirkulation etc. auszuschalten - in Abbildung 14 nur Patienten berücksichtigt, die nach dem 9. 6. 1970 unter vergleichbaren Bedingungen operiert wurden. Der CUTLER-EDERER-Test erbrachte lediglich bei der 30-Tage-Überlebensrate einen Unterschied zu Gunsten der BJÖRK-SHILEY-Klappe.

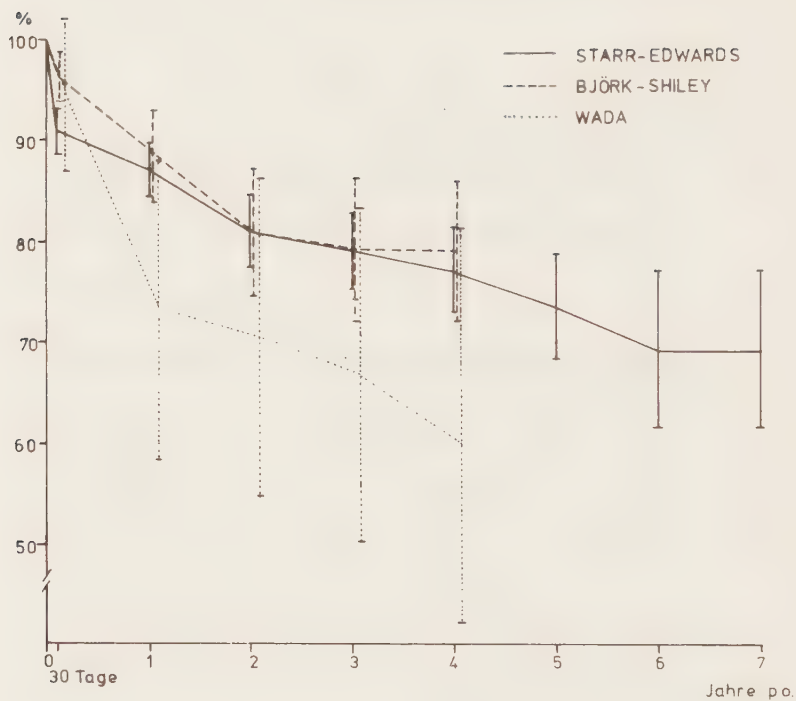


Abb. 13: Überlebende nach Mitralklappenersatz mit
95 %-Vertrauensgrenzen (2 s)

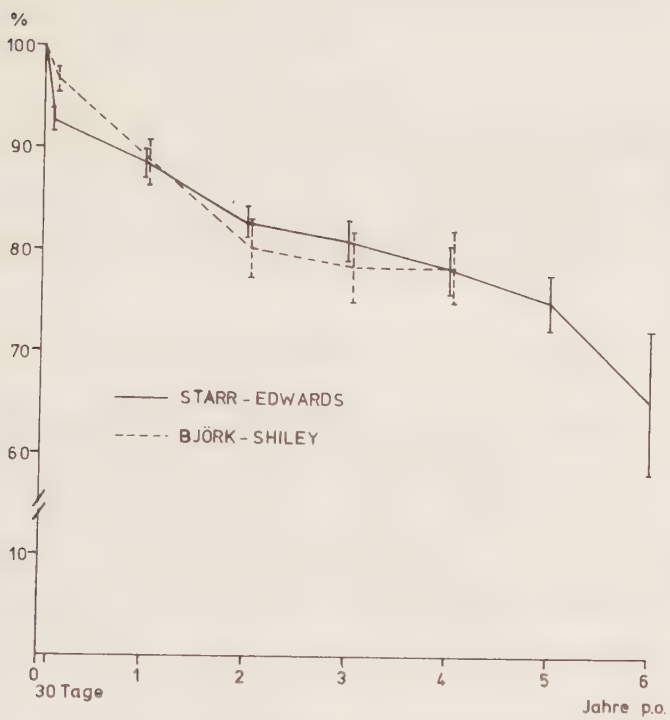


Abb. 14: Überlebende nach Mitralklappenersatz
(ab 9. 6. 1970) mit Vertrauensgrenzen
(2 s)

4.2. Klappentyp und Klappenthrombosen

In Tabelle 35 wurden zum Vergleich auch noch die übrigen Modelle als Gruppe berücksichtigt.

Thrombosen	Klappentyp				
	STARR-EDWARDS	BJÖRK-SHILEY	WADA	Sonstige	
nein	469 (99,8)	231 (97,9)	27 (87,1)	27 (87,1)	734
ja	1 (0,2)	5 (2,1)	4 (12,9)	2 (22,2)	12
	470 (100,0)	236 (100,0)	31 (100,0)	9 (100,0)	746

Tab. 35: Abhängigkeit Klappentyp - Klappenthrombosen

Ein χ^2 -Test war wegen der zu geringen Erwartungswerte nicht durchführbar. Mit einer Bewertung dieses Ergebnisses sollte man allerdings zurückhaltend sein, da der Zeitfaktor, d. h. die gesamte Nachbeobachtungsdauer pro Typ, nicht berücksichtigt wurde.

Bezieht man die Zahl der Thrombosen auf die Nachbeobachtungsdauer und berechnet den Quotienten $\frac{\text{Anzahl der Thrombosen}}{\text{Nachbeobachtungsjahre}}$, so erhält man für das Gesamtkollektiv 0,006 Thrombosen/Jahr. Für das STARR-EDWARDS-Modell 0,01 Thrombosen/Jahr und für

die WADA-Typen 0,03 Thrombosen/Jahr ermittelt. Die beiden übrigen Thrombosen betrafen beide KAY-SHILEY-Klappen, was für diesen Prothesentyp einen Quotienten von 0,08 Thrombosen/Jahr ergab.

4.3. Klappentyp und Embolien

In Tabelle 36 sind die Absolutzahlen für alle Klappentypen aufgeführt; der Zeitfaktor wurde noch nicht berücksichtigt.

Klappentyp	Embolien		
	nein	ja	
STARR-EDWARDS	476 (91,5 %)	44 (8,5 %)	520
BJÖRK-SHILEY	221 (91,3 %)	21 (8,7 %)	242
WADA	26 (86,7 %)	4 (13,3 %)	30
CUTTER	7 (77,8 %)	2 (22,2 %)	9
KAY-SHILEY	6 (66,7 %)	3 (33,3 %)	9
LILLEHEI-KASTER	1 (100,0 %)	0 (0,0 %)	1
CROSS-JONES	1 (100,0 %)	0 (0,0 %)	1
	738	74	812

Tab. 36: Abhängigkeit Klappentyp - postoperative
Embolien

Die Berechnung der Quotienten Embolien/Patientenjahr für die betroffenen Modelle erlaubt schon eine realistischere Beurteilung, da die Nachbeobachtungsdauer mit einbezogen wurde (Tab. 37).

Klappentyp	Embolien/Patientenjahr
STARR-EDWARDS	0,039
BJÖRK-SHILEY	0,072
WADA	0,044
CUTTER	0,211
KAY-SHILEY	0,122

Tab. 37: Abhängigkeit Klappentyp -
Embolien/Patientenjahr

Für das Gesamtkollektiv beträgt der Quotient 0,048 Embolien/Patientenjahr.

Unterteilt man die Nachbeobachtungsdauer in Jahre, so kann man die jeweiligen Emboliefreiheitsraten berechnen; Abbildung 15 zeigt die entsprechende Kurve nach der Life-table-Methode. Die Folgen der Embolien sind in Tabelle 38 zusammengestellt.

Emboliefolgen	Typen			
	STARR-EDWARDS	BJÖRK-SHILEY	WADA	
folgenlos abgeheilt	25 (47,2)	8 (29,6)	1 (20,0)	34
Defektheilung	19 (35,8)	12 (44,4)	3 (60,0)	34
tödlich	9 (17,0)	7 (26,0)	1 (20,0)	17
	53 (100,0)	27 (100,0)	5 (100,0)	85

Tab. 38: Abhängigkeit Emboliefolgen - Klappentyp

4.4. Embolien bei Modellen, die nach dem

9. 6. 1970 implantiert wurden

(STARR-EDWARDS- und BJÖRK-SHILEY-Klappen)

Wie bereits unter 4.1. erwähnt, sind diese beiden Kollektive am besten vergleichbar. Der Quotient beträgt für diese STARR-EDWARDS-Typen 0,040 Embolien/Patientenjahr, für die BJÖRK-SHILEY-Klappen 0,072 Embolien/Patientenjahr.

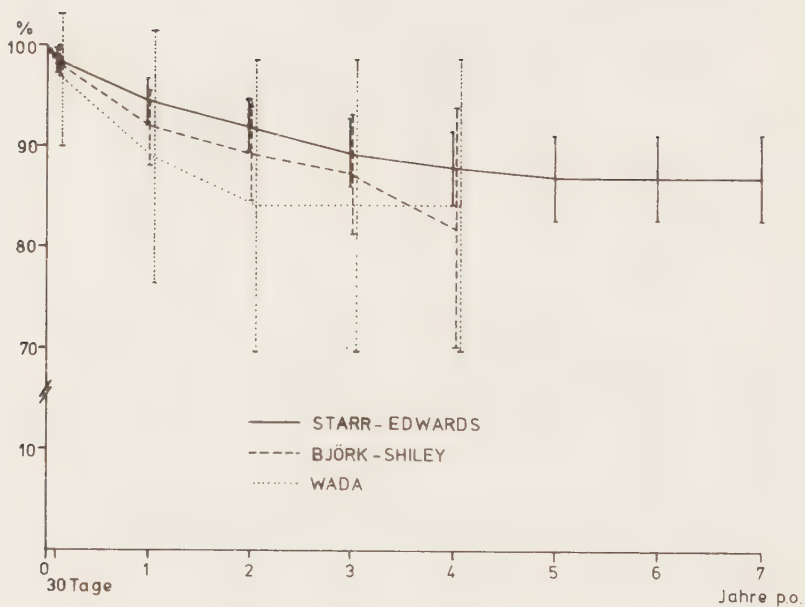


Abb. 15: Emboliefreie Patienten nach Mitralklappen-
ersatz mit 95 %-Vertrauensgrenzen (2 s)

Abbildung 16 zeigt die Kurven der Emboliefreiheitsraten; der Test nach CUTLER-EDERER erbrachte keine signifikanten Unterschiede.

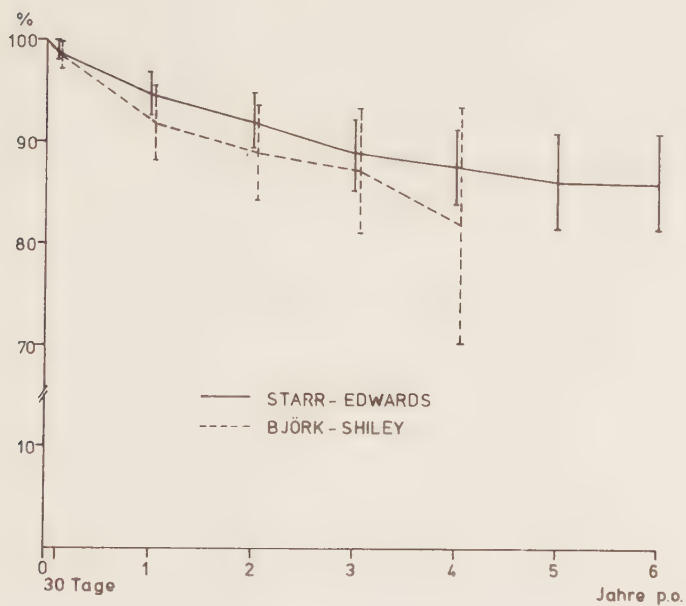


Abb. 16: Emboliefreie Patienten nach Mitralklappen-
ersatz (ab 9. 6. 1970) mit Vertrauens-
grenzen (2 s)

D DISKUSSION

Bevor die Ergebnisse beurteilt, interpretiert und mit denen anderer Autoren verglichen werden, sollen einige von diesen Kollektiven mit unserem bezüglich Fallzahl, Durchschnittsalter etc. verglichen werden (Tab. 39). Als Fälle wurden nur isolierte Mitralklappenersatzoperationen berücksichtigt.

Autor (Jahr)	Prothesentyp	Fallzahl	Stadium III + IV (%)	Durchschnitts- alter (Jahre)	mittlere Nach- beobachtungs- dauer (Jahre)	♂: ♀
ALLEN (1) 1974	STARR-EDWARDS	139	96	45	1,4	0,7:1
ARIS (2) 1974	STARR-EDWARDS- BJÖRK	196	100	--	1,75	-
BARNHORST (3) 1976	STARR-EDWARDS	657	48	50		0,7:1
BJÖRK (5) 1974	BJÖRK	75	73	50		0,7:1

Tab. 39: Kollektivvergleich verschiedener Autoren

Autor (Jahr)	Prothesentyp	Fallzahl	Stadium III + IV (%)	Durchschnitts- alter (Jahre)	mittlere Nach-	
					beobachtungs- dauer (Jahre)	$\sigma : \bar{q}$
DALICHAU (13) 1974	STARR-EDWARDS	171	-	-	-	-
HACKER (16) 1975	STARR-EDWARDS	328	86,7	44,3	2,5	-
	BJÖRK	97	85,7	44,5	1,5	-
ISOM (18) 1977	STARR-EDWARDS	362	98	-	-	-
NITTER-HAUGE (23) 1977	BJÖRK	24	-	54,8	1,0	0,6:1

Tab. 39a: Kollektivvergleich verschiedener Autoren

Autor (Jahr)	Prothesentyp	Fallzahl	Stadium III + IV (%)	Durchschnitts- alter (Jahre)	mittlere Nach- beobachtungs- dauer (Jahre)	♂: ♀
OYER (24) 1977	STARR-EDWARDS	515	-	54,6	4,3	0,6:1
STARR (35) 1976	STARR-EDWARDS	86	89	50	-	0,5:1
	6120	220				
	6310/20	90				
	6400					
STARR (36) 1976	STARR-EDWARDS	97	78	49,2	6,2	0,4:1
	6120	193	82	50,8	3,7	0,3:1
	6310/20					
eigenes	STARR-EDWARDS	544	81,5	45,1	2,1	0,7:1
Kollektiv	BJÖRK	250		45,4	1,1	

Tab. 39b: Kollektivvergleich verschiedener Autoren

1. Abhängigkeit präoperativer Embolien von

verschiedenen Parametern

Auf den ersten Blick erstaunlich erscheint die Tatsache, daß in den präoperativen Beschwerdestadien I und II statistisch auffällig mehr Embolien auftraten als in den Klassen III und IV. Eine mögliche Erklärung dafür könnte in der Indikationsstellung zur Operation liegen; in den Stadien I und II sind die Dauerbeschwerden (geringe Belastbarkeit, Lungenödem, Ateminsuffizienz, etc.) noch wenig ausgeprägt, aber die Tatsache, daß bereits eine arterielle Embolie vorliegt, rechtfertigt einen frühzeitigen Eingriff. Entsprechend überwiegen in den Klassen III und IV die anderen Gründe.

Die pathologischen Veränderungen der Hämodynamik bei absoluter Arrhythmie wurden bereits in C. - 1.4. dargestellt, so verwundert es nicht, daß Patienten mit einem derartigen Rhythmus hochsignifikant höher emboliegefährdet sind als solche mit Sinusrhythmus.

Bei der Beurteilung sollte man aber berücksichtigen, daß der Herzrhythmus kurz vor der Operation bestimmt wurde, das Embolieereignis aber zum Teil

schon wesentlich früher auftrat. Man darf zwar annehmen, daß ein Patient mit Sinusrhythmus auch damals zum Zeitpunkt der Embolie den selben Rhythmus hatte; bei einer absoluten Arrhythmie muß dies nicht so sein, d. h. es kann beim Auftreten der Embolie entweder noch Sinusrhythmus oder aber bereits absolute Arrhythmie bestanden haben.

Dieses Problem schmälert aber die Aussagekraft nicht wesentlich, da der χ^2 -Test eindeutig ausfiel. COULSHED (11) kommt zu dem gleichen Ergebnis.

Es fand sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Art des Klappenfehlers und der Häufigkeit präoperativer Embolien. Sie ist bei reiner Insuffizienz am geringsten, da das ständig hin- und herströmende Blut einer Stase entgegenwirkt.

Zwischen einer reinen Stenose und einem kombinierten Vitium fand sich keine statistisch auffällig unterschiedliche Emboliehäufigkeit. COULSHED (11), der sein Kollektiv in überwiegende Stenosen bzw. Insuffizienzen einteilte, fand keinen statistisch auffälligen Zusammenhang zwischen Klappenfehler und Emboliehäufigkeit.

2. Abhängigkeit intraoperativ gefundener

Thromben von verschiedenen Faktoren

Der Zusammenhang mit präoperativen Embolien ist natürlich wegen der Kausalität von besonderem Interesse. Die signifikant höhere Emboliegefährdung der Patienten mit einem Thrombus im linken Vorhof erscheint logisch, da ein solches Gerinnsel vom Blutstrom fortgerissen werden kann und an anderer Stelle zu einer Embolie führt. COULSHED (11) konnte zwischen dem Vorhandensein von Thromben und der Emboliehäufigkeit keinen Zusammenhang finden.

Um die Kausalkette weiterzuverfolgen muß man nun nach Faktoren suchen, die die Thrombenbildung begünstigen. Betrachtet man in diesem Zusammenhang den präoperativen Rhythmus, so fanden sich bei absoluter Arrhythmie hochsignifikant mehr Thromben als beim Sinusrhythmus. ULLAL (42) bestätigt dieses Ergebnis.

Ein ebenfalls hochsignifikanter Unterschied der Häufigkeit der Thrombenbildung ist bei den drei Klappenfehlern (Reine Stenose - Kombiniertes Vitium - Reine Insuffizienz) zu beobachten. Bei reinen Stenosen fanden sich am häufigsten Vorhofthromben (32,6 %), bei reinen In-

suffizienzen am wenigsten (6,0 %).

ULLAL (42) berichtet, daß alle 62 Patienten mit Thromben auch eine deutliche Stenose hatten; von diesen hatten 18 Patienten (29,0 %) noch eine leichte bis mittlere Insuffizienz.

3. Abhängigkeit postoperativer Thrombembolien

von verschiedenen Faktoren

Die Frage, ob die Nahttechnik einen Einfluß auf das postoperative Emboliegeschehen hat, konnte zwar nicht durch einen χ^2 -Test objektiviert werden, nach den vorliegenden Zahlen scheint aber hier kein Zusammenhang zu bestehen. Auch in der Literatur findet sich kein entsprechender Hinweis.

Ebenfalls ohne Einfluß ist nach unseren Berechnungen der Herzrhythmus bei Entlassung. Das widerspricht zwar dem Ergebnis des präoperativen Abschnittes, wo ein deutlicher Unterschied des Embolierisikos bei Sinusrhythmus und absoluter Arrhythmie nachgewiesen werden konnte, doch gibt es eine mögliche Erklärung:

Das postoperative Emboliegeschehen wird überwiegend vom Prothesentyp und von der

Antikoagulation beeinflusst, so daß ein Zusammenhang mit dem Rhythmus isoliert nicht mehr nachweisbar ist. Außerdem ist der Puls bei Entlassung nicht unbedingt identisch mit dem zum Zeitpunkt der Embolie.

HACKER (17), BARNHORST (3) und CLELAND (9) (82 % aller Emboliepatienten und 84 % der emboliefreien Patienten hatten absolute Arrhythmie) bestätigen diesen Befund. COHN (10) (Emboliepatienten: 18,3 % absolute Arrhythmie, 12,2 % Sinusrhythmus) und VIDNE (43) (Emboliepatienten: 16 % absolute Arrhythmie, 10 % Sinusrhythmus) weisen zwar daraufhin, daß absolute Arrhythmie zu Thromboembolien führt, eine Prüfung ihrer Zahlen mit dem χ^2 -Test ergab jedoch keine statistisch auffälligen Unterschiede.

Wegen der geringen Anzahl konnten die Patienten ohne Antikoagulantienprophylaxe nicht mit marcumarisierten verglichen werden; die Emboliehäufigkeiten bei den verschiedenen Einstellungsqualitäten zeigten keinen statistisch auffälligen Unterschied. Allerdings wurden die bis zum Nachuntersuchungszeitpunkt bereits verstorbenen hier nicht berücksichtigt. BARNHORST (3) fand nach vier postoperativen Jahren bei guter Ein-

stellung eine Embolierate von 15 %, bei nicht optimaler 50 %. In unserem Kollektiv betrugen sie nach 4 Jahren 10 % (s = 1,9 %) bzw. 24 % (s = 8,7 %). ISOM (18) berichtet von einem Versuch, ein Jahr nach Mitralklappenersatz die Antikoagulantengabe einzustellen. Dies wurde jedoch bald wieder aufgegeben, da die Embolierate von 3 % auf 22 % anstieg.

In diesem Zusammenhang soll noch erwähnt werden, daß Patienten mit gut dosierter Prophylaxe statistisch auffällig geringer von Embolien betroffen waren als solche mit nicht optimaler Einstellung.

Allgemein wird auch in der Literatur die Gabe von gerinnungshemmenden Mitteln gefordert (BURCH (8), ISOM (18), ROSS (28)). BEALL (4) lehnt sie bei Benutzung der BEALL-Prothese rundweg ab.

Die geringe Zahl der Klappenprothesen läßt keine statistisch haltbare Aussagen über ihren Einfluß auf das Emboliegeschehen zu. Ausgehend von den reinen Prozentzahlen (ohne Thrombosen: 0,5 %, mit Thrombosen 7,7 %) zeigt sich aber die Tendenz, daß die Thrombenbildung das Embolierisiko erhöht. Eine entsprechende

Abhängigkeit konnte im präoperativen Abschnitt nachgewiesen werden (2.1.). In der Literatur fand sich kein Hinweis auf eine direkte Abhängigkeit; ROBERTS (26) weist aber darauf hin, daß bei Spätverstorbenen in der Mehrzahl der Fälle Thromben an den Prothesen gefunden wurden.

4. Abhängigkeit verschiedener

Parameter vom Klappentyp

Im folgenden Abschnitt steht die Unterteilung nach Klappentypen im Vordergrund, was einen besseren Vergleich mit anderen Autoren gewährleistet, da die Zusammensetzung der Gesamtkollektive doch sehr unterschiedlich ist.

Ein Vergleich der 1-Jahres- und 4-Jahres-Überlebensraten der STARR-EDWARDS-, BJÖRK-SHILEY- und WADA-Modelle mit dem Test nach CUTLER-EDERER ergab keinen statistischen Unterschied. Berücksichtigt man für die beiden erstgenannten Typen nur nach dem 9.6.70 Operierte, so konnten wir ebenfalls keinen Unterschied finden. In Tabelle 40 werden unsere Werte mit denen anderer Autoren verglichen.

Autor (Jahr)	Zeitraum der Operationen	Prothesentyp	Anzahl	1-Jahres-Überlebensraten (s)	4-Jahres-Überlebensraten (s)
ALLEN (1) (1974)	Jan. 1970 - Dez. 1973	STARR-EDWARDS	139	84 %	-
BARNHORST* (3) (1976)	1961 - Jan. 1972	STARR-EDWARDS	657	90 %	80 %
ISOM* (18) (1977)	Okt. 1967 - Dez. 1975	STARR-EDWARDS	362	84 %	75 %
OYER* (24) (1977)	Dez. 1964 - Okt. 1974	STARR-EDWARDS	515	85 %	70 %
STARR* (34) (1973)		STARR-EDWARDS (6310/20)	206	92 %	82 %
STARR (35) (1976)	Dez. 1968 - Aug. 1974	STARR-EDWARDS (6310/20)	220	94 %	84 %
eigenes	1963 - Dez. 1975	STARR-EDWARDS (6520)	544 ++ (505)	++ 86,6 % (88,6 %)	++ 76,6 % (78,6 %)
Kollektiv	9.6. 1970 - Dez. 1975	BJÖRK	250	88,5 %	78,9 %

Tab. 40: Vergleich der Überlebensraten nach 1 und 4 Jahren p. o.

(*Raten mußten aus Kurven geschätzt werden)

(++ Zwischen dem 9. 6. 1970 und Dezember 1975 implantierte Klappen)

BARNHORST (3) gibt geringfügig bessere, STARR (36) gibt deutlich bessere Ergebnisse an.

Die Thromboserate für die STARR-EDWARDS-Prothese betrug 0,2 % (0,0007 pro Patient und Jahr), für das BJÖRK-SHILEY-Modell 2,1 % (0,01 pro Patient und Jahr) und für den WADA-Typ 11,8 % (0,03 pro Patient und Jahr). Ein Vergleich war wegen der geringen Zahl statistisch nicht möglich. Einen Vergleich mit anderen Autoren bietet Tabelle 41.

Autor/Jahr	Modell	Rate	mittlere Nachbeobach- tungsdauer (Jahre)	Thrombose Patient und Jahr
ALLEN (1) 1974	STARR-EDWARDS 6310/20	1,4 %	1,4	
BARNHORST (3) 1976	STARR-EDWARDS STARR-EDWARDS 6500/20	0,7 % 1,0 %		
HACKER (17) 1973	BJÖRK-SHILEY WADA	5,3 5,6		
LEVINE (21) 1973	STARR-EDWARDS 6000	2,0 %		
STARR (36) 1976	STARR-EDWARDS 6120 6310/20	2,1 % 0,0 %	6,2 3,7	0,004 0,0

Tab. 41: Klappenthrombose nach Mitralklappenersatz

Ein Vergleich der Raten ist allerdings unbefriedigend, da die Nachbeobachtungsdauer nicht berücksichtigt wird.

Ein Vergleich der Embolieraten der STARR-EDWARDS-, BJÖRK-SHILEY- und WADA-Klappen ergab keinen statistisch auffälligen Unterschied. Eine Aufzählung entsprechender Literaturstellen ist aber nicht sinnvoll, da die Nachbeobachtungsdauern doch sehr unterschiedlich sind und das Embolierisiko mit den postoperativen Jahren abnimmt. Diese Meinung wird von den meisten Autoren (1, 3, 14, 20, 24, 43, 44) geteilt, während ISOM (18) und STARR (36) die Auffassung vertreten, daß das Risiko gleich bleibt.

Einen Vergleich der 1-Jahres- und 4-Jahres-Raten zeigt die Tabelle 42.

Autor/Jahr	Zeitraum der Operationen	Klappentyp	Anzahl	1-Jahres-Emboliefreiheitsrate	4-Jahres-Emboliefreiheitsrate
ALLEN (1) 1974	Jan. 1970 - Dez. 1973	STARR-EDWARDS 6310/20	139	95 %	-
BARNHORST ⁺ (3) 1976	1961 Jan. 1972	STARR-EDWARDS	657	80 %	70 %
COHN ⁺ (10) 1976	Jul. 1970 - Dez. 1974	HARKEN	53	92 %	67 %
ISOM ⁺ (18) 1977	Okt. 1967 - Dez. 1975	STARR-EDWARDS	362	95 %	85 %
OYER ⁺ (24) 1977	Dez. 1964 - Okt. 1974	STARR-EDWARDS 6120	515	83 %	68 %
STARR ⁺ (36) 1976	März 1965 - März 1975	STARR-EDWARDS 6120 STARR-EDWARDS 6310/20	97 193	97 % 95 %	78 % 90 %
WELLONS (44) 1975	März 1967 - Dez. 1972	KAY-SHILEY	83	72,4 %	50,3 %
eigenes Kollektiv	1963 Dez. 1975 9.6. 1970 Dez. 1975	STARR-EDWARDS 6500/20 BJÖRK WADA	520 242 30	94,5 % ++ (94,6 %) 92,0 % 88,7	87,9 % 82,0 %

Tab. 42: Vergleich der Emboliefreiheitsraten

⁺Die Prozentzahlen mußten aus den Kurven geschätzt werden)

(⁺⁺ Zwischen dem 9. 6. 1970 und Dezember 1975 implantierte STARR-EDWARDS-Klappen)

Betrachtet man die Abbildungen 15 und 16, so scheint das Embolierisiko mit den Jahren deutlich abzunehmen.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse sollte man aber eine Forderung von OYER (24) berücksichtigen:

" Um einen sinnvollen Vergleich der Raten verschiedener Institute zu ermöglichen, ist eine genaue Definition der Kriterien, die für die Diagnose eines thromboembolischen Geschehens nötig sind, unbedingt erforderlich."

Dies zeigt, daß schon allein durch auseinandergehende Meinungen darüber, was ein "thromboembolisches Geschehen" ist, Unterschiede entstehen können. Wir waren bei unseren Untersuchungen auf die Aussagen der nachsorgenden Kliniken und niedergelassenen Ärzte angewiesen; eine einheitliche Beurteilung war also nicht gegeben.

Einen Vergleich der Embolien pro Patient und Jahr bringt Tabelle 43.

Autor/Jahr	Zeitraum der Operationen	Klappentyp	Anzahl	Embolien Patient und Jahr
CLELAND (9) 1973	Jun. 1968 - Dez. 1969	STARR-EDWARDS 6300 + 2300	164	0,104
COHN (10) 1976	Jul. 1970 - Dez. 1974	HARKEN	53	0,088
DALLICHAU (13) 1974	1970 - 1973	STARR-EDWARDS 6510/20	244	0,064
OYER (24) 1977	Dez. 1964 - Okt. 1974	STARR-EDWARDS 6120	515	0,109
RUBIN (29) 1975	1962 - 1974	STARR-EDWARDS 6000 STARR-EDWARDS 6320	22 27	0,086 0,052
STARR (36) 1976	März 1965 - März 1975	STARR-EDWARDS 6120 STARR-EDWARDS 6310/20	97 193	0,048 0,064
WELLONS (43) 1975	März 1967 - Dez. 1972	KAY-SHILEY	83	0,296
eigenes Kollektiv	1963 - Dez. 1975 9.6. 1970 - Dez. 1975	STARR-EDWARDS 6500/20 BJÖRK WADA	544 † 505 250 36	0,039 + (0,040) 0,072 0,044

Tab. 43: Emboliehäufigkeit nach Mitralklappenersatz

(† Zwischen dem 3. 6. 1970 und Dezember 1975 implantierte Klappen)

Zwischen 1963 und Dezember 1975 wurden an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen

850 Kunstklappen als Ersteingriff
isoliert in Mitralposition im-
plantiert; Davon waren es:

544 STARR-EDWARDS- (6500 und 6520)

250 BJÖRK-SHILEY-

36 WADA- und

20 sonstige Prothesen.

Bei 155 Patienten konnte eine präoperative Embolie gefunden werden; folgende Faktoren begünstigen ein derartiges Ereignis:

- 1 Beschwerdestadium (I und II)
- 2 Absolute Arrhythmie
- 3 Thromben im linken Vorhof
- 4 Kombiniertes Mitralvitium und
Mitralstenose

Intraoperativ fand sich 140-mal ein Thrombus im linken Vorhof; folgende Parameter leisten einer Thrombenbildung Vorschub:

- 1 Absolute Arrhythmie
- 2 Klappenstenose

Die Antikoagulantienprophylaxe auf Dauer wurde durchschnittlich 3,6 Tage nach Operation bei 774 Patienten begonnen.

Die Frühsterblichkeit nach 30 Tagen betrug

für die STARR-EDWARDS-Klappen 8,8 %

für die BJÖRK-SHILEY-Klappen 3,6 %

für die WADA-Modelle 5,6 %

Die 4-Jahresüberlebensrate betrug nach der Life-table-Methode 76,6 %, 78,9 % und 59,5 % der Patienten.

Die Embolieraten nach 30 Tagen waren in entsprechender Reihenfolge 1,6 %, 1,7 % bzw. 3,4 %. Nach 4 Jahren waren jeweils noch 87,9 % bzw. 82,0 % emboliefrei; für WADA-Klappen liegt für diesen Zeitraum keine Beobachtung mehr vor.

Die Anzahl der Embolien pro Patient und Jahr belief sich
für STARR-EDWARDS-Modelle auf 0,039 Embolien pro Jahr
für BJÖRK-SHILEY-Modelle auf 0,072 Embolien pro Jahr
für WADA-Modelle auf 0,044 Embolien pro Jahr

Für die Entstehung postoperativer Embolien konnte
statistisch nur das Beschwerdestadium III oder IV
als begünstigender Faktor nachgewiesen werden.

Insgesamt war ein deutlich besseres Abschneiden
eines Klappentyps nicht feststellbar.

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Ge- storben	Reope- riert	lebendig ausge- schieden	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	811	16	61	1	6	68	97,9	0,5
1 Jahr	727	31	32	13	117	162	93,2	1,0
2 Jahre	534	14	22	4	132	158	90,4	1,2
3 Jahre	362	9	6	4	105	115	87,7	1,5
4 Jahre	238	3	6	0	87	93	86,3	1,6
5 Jahre	142	1	5	3	73	81	85,5	1,8
6 Jahre	60	-	2	2	36	40	85,5	1,8
7 Jahre	20	-	1	1	14	16	85,5	1,8

Zahlen zu Abb. 9

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	850	69	1	7	8	91,8	0,9
1 Jahr	773	47	22	124	146	85,7	1,2
2 Jahre	580	37	4	144	148	79,4	1,5
3 Jahre	395	8	4	111	115	77,5	1,6
4 Jahre	272	7	3	99	102	75,1	1,8
5 Jahre	163	7	3	79	82	70,8	2,3
6 Jahre	74	2	2	45	47	68,0	3,0
7 Jahre	25	1	1	16	17	63,8	4,9

Zahlen zu Abb. 10

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	391	2	0	4	4	99,5	0,4
1 Jahr	385	14	1	63	64	95,5	1,1
2 Jahre	307	5	-	73	73	93,8	1,3
3 Jahre	229	6	-	65	65	90,0	1,7
4 Jahre	158	1	-	64	64	90,2	1,9
5 Jahre	93	-	1	95	56	90,2	1,9
6 Jahre	37	-	-	24	24	90,2	1,9

Abb. 12: gute Einstellung

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	98	2	-	2	2	97,9	1,4
1 Jahr	94	4	1	24	25	93,1	2,7
2 Jahre	65	1	1	28	29	91,3	3,2
3 Jahre	35	1	-	15	15	88,0	4,5
4 Jahre	19	1	-	8	8	76,2	8,7

Abb. 12: nicht optimale Einstellung

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	544	48	0	2	2	91,2	1,2
1 Jahr	494	23	10	54	64	86,6	1,5
2 Jahre	407	25	3	84	87	80,7	1,8
3 Jahre	295	6	2	60	71	78,8	1,9
4 Jahre	218	5	1	81	82	76,6	2,1
5 Jahre	131	4	3	76	79	73,2	2,6
6 Jahre	48	2	0	29	29	68,9	3,9
7 Jahre	17	-	1	12	13	68,9	3,9

Zahlen zu Abb. 13 STARR-EDWARDS

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	250	9	1	4	5	96,4	1,2
1 Jahr	236	16	9	70	79	88,5	2,2
2 Jahre	141	10	0	60	60	80,5	3,1
3 Jahre	71	1	1	42	43	78,9	3,5
4 Jahre	27	-	-	18	18	78,9	3,5

Abb. 13: BJÖRK

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	36	2	0	1	1	94,1	3,9
1 Jahr	33	7	3	0	3	73,4	7,6
2 Jahre	23	1	1	0	1	70,1	7,9
3 Jahre	21	1	1	0	1	66,7	8,3
4 Jahre	19	2	1	0	1	59,5	8,8

Abb. 13: WADA

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	505	38	0	2	2	92,5	1,2
1 Jahr	465	18	10	54	64	88,6	1,4
2 Jahre	383	22	3	84	87	82,9	1,8
3 Jahre	274	5	2	69	71	81,1	1,9
4 Jahre	198	5	1	81	82	78,6	2,2
5 Jahre	111	3	3	76	79	75,3	2,8
6 Jahre	29	2	-	27	27	65,5	6,9

Abb. 14: STARR-EDWARDS

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Ge- storbenen im Zeitraum	Reope- riert	Ohne Reope- ration aus- geschieden	Σ	Überle- bensrate (%)	s (%)
30 Tage	250	9	1	4	5	96,4	1,2
1 Jahr	236	16	9	70	79	88,5	2,2
2 Jahre	141	10	0	60	60	80,5	3,1
3 Jahre	71	1	1	42	43	78,9	3,5
4 Jahre	27	-	-	18	18	78,9	3,5

Abb. 14: BJÖRK

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Ge- storben	Reope- riert	lebendig ausge- schieden	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	520	8	46	0	2	48	98,4	0,6
1 Jahr	464	17	18	9	49	76	94,5	1,1
2 Jahre	371	9	14	3	75	92	91,8	1,4
3 Jahre	270	7	4	2	66	72	89,1	1,7
4 Jahre	191	2	4	0	70	74	87,9	1,8
5 Jahre	115	1	2	3	70	75	86,8	2,1
6 Jahre	39	-	2	0	24	26	86,8	2,1

Abb. 15: STARR-EDWARDS

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Ge- storben	Reope- riert	lebendig ausge- schieden	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	242	4	7	1	4	12	98,3	0,8
1 Jahr	226	12	9	3	68	80	92,0	1,9
2 Jahre	134	3	7	0	57	64	89,3	2,4
3 Jahre	67	1	1	1	39	41	87,3	3,0
4 Jahre	25	1	-	-	17	17	82,0	5,9

Abb. 15: BJÖRK

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums un- ter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Ge- storben	Reope- riert	Lebendig ausge- schieden	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	30	1	2	-	-	2	96,6	3,4
1 Jahr	27	2	4	1	-	5	88,7	6,2
2 Jahre	20	1	0	1	-	1	84,1	7,3
3 Jahre	18	-	1	1	-	2	84,1	7,3

Abb. 15: WADA

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums unter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	486	6	39	98,7	0,5
1 Jahr	441	17	72	94,6	1,1
2 Jahre	352	8	90	92,1	1,4
3 Jahre	254	7	72	89,1	1,7
4 Jahre	175	2	74	87,9	1,9
5 Jahre	99	1	74	86,4	2,4
6 Jahre	24	0	24	86,4	2,4

Abb. 16: STARR-EDWARDS

Zeitraum	Zu Beginn des Zeitraums unter Beobachtung	Zahl der Embolien im Zeitraum	Σ	Emboliefrei- heitsrate (%)	s (%)
30 Tage	242	4	12	98,3	0,8
1 Jahr	226	12	80	92,0	1,9
2 Jahre	134	3	64	89,3	2,4
3 Jahre	67	1	41	87,3	3,0
4 Jahre	25	1	17	82,0	5,9

Abb. 16: BJÖRK

F LITERATURVERZEICHNIS

- 1 ALLEN, W. B., R. B. KARP, N. T. KOUCHOUKOS: Mitral valve replacement; STARR-EDWARDS cloth-covered composite-seat prosthesis; Arch. Surg. 109 642 (1974)
- 2 ARIS, A., J. P. BLITZ, R. J. FLEMMING, J. BLITZ, A. J. TECTOR, D. LEPLEY: Prosthetic cardiac valve replacement; A comparison between ball and tilting disc valves; J. Of Cardiovasc. Surg. (Torino) Special number 364 (1975)
- 3 BARNHORST, D. A., H. A. OXMANN, D. C. CONNOLLY, J. R. PLUTH, G. K. DANIELSON, R. B. WALLACE, D. C. MCGOON: Isolated replacement of the mitral valve with STARR-EDWARDS prosthesis; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71 230 (1976)
- 4 BEALL, A. C.: Clinical and hemodynamic results of the BEALL valve; In: KALMANSON, D. (ed.)
The Mitral valve; 457 (1976)
- 5 BÖÖK, K.: Mitral valve replacement with the BJÖRK-SHILEY tilting disc valve; Scand. J. Thorac. Cardiovasc. Surg. Supp. 12 (1974)
- 6 BONCHEK, L. I., J. L. DOBBS, A. L. MATAR, P. CHAPPEL, A. STARR: Radiologic notes in cardiology. Roentgenographic identification of STARR-EDWARDS prostheses; Circulation 47 154 (1973)
- 7 BRAUNWALD, N. S.: The fabric-covered prosthetic heart valve; Ann. Thorac. Surg. 20 360 (1975)

- 8 BURCH, G. E., T. D. GILES: Clinical evaluation of aortic and mitral vlave prostheses; Am. Heart J. 92 245 (1976)
- 9 CLELAND, J., P. J. MOLLOY: Thrombo-embolic complications of the cloth-covered STARR-EDWARDS prostheses no. 2300 aortic and no. 6300 mitral; Thorax 28 41 (1973)
- 10 COHN, L. H., J. H. SANDERS, J. J. COLLINS: Actuarial comparison of HANCOCK porcine and prosthetic disc valves for isolated mitral valve replacement; Circulation 54 Supp. 3 60 (1976)
- 11 COULSHED, N., E. J. EPSTEIN, C. S. MCKENDRICK, R. W. GALLOWAY, E. WALKER: Systemic embolism in mitral valve disease; Brit. Heart J. 32 26 (1970)
- 12 CUTLER, J. J., F. EDERER: Maximum utilization of the life table method in analyzing survival; J. Chronic Dis. 8 699 (1958)
- 13 DALICHAU, H., G. WAERTEL, H. G. BORST, H. OELERT, D. DRAGOJEVIC, P. WALTER, G. HEMPELMANN: Spätergebnisse nach Mitralklappenersatz unter Verwendung des "low-profile"-Modells von STARR-EDWARDS; Thoraxchirurgie 22 622 (1974)
- 14 FERNANDEZ, J., D. MORSE, P. SPAGNA, G. LEMOLE, A. GOOCH, S. S. YANG, V. MARANHÃO: Results of mitral valve replacement with the BEALL prosthesis in 209 patients; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 71 218 (1976)
- 15 GRUNKEMEIER, G. L., D. R. THOMAS, A. STARR: Statistical considerations in the analysis and reporting of time-related events. Application to analysis of prosthetic valve-related thromboembolism and pacemaker failure; Am. J. Cardiol 39 257 (1977)

- 16 HACKER, R. W., U. PFLIEGER, J. VON DER EMDE: Operations-
ergebnisse nach Mitralklappenersatz mit STARR-
EDWARDS-Scheibenklappen und BJÖRK-SHILEY-
Prothesen; Thoraxchirurgie 23 481 (1975)
- 17 HACKER, R. W.: Thrombose- und Embolierisiko nach
Mitralklappenoperation; Thoraxchirurgie 21 464
(1973)
- 18 ISOM, O. W., F. C. SPENCER, E. GLASSMANN, T. PHYLLIS,
A. D. BOYD, J. N. CUNNINGHAM, G. E. REED,:
Long-term results in 1375 patients undergoing
valve replacement with the STARR-EDWARDS
cloth-covered steel ball prosthesis; Ann.
Surg. 186 310 (1977)
- 19 KATHOLI, R. E., P. N. STANTON, L. B. MCGUIRE: Living
with prosthetic heart valves. Subsequent
noncardiac operations and the risk of thrombo-
embolism or hemorrhage; Am. Heart J. 92
162 (1976)
- 20 KIRKLIN, J. W., A. D. PACIFICO: Surgery for acquired
valvular heart disease; New Engl. J. Med.
288 194 (1973)
- 21 LEVINE, F. H., J. G. COPELAND, A. G. MORROW: Prosthetic
replacement of the mitral valve; Circulation
47 518 (1973)
- 22 MARY, D. S., I. T. BARTEK, M. E. ELMUFTI, B. C. PAKRASHI,
S. M. FAYOUMI, M. I. IONESCU: Analysis of risk
factors involved in reoperation for mitral and
tricuspid valve disease; J. Thorac. Cardiovasc.
Surg. 67 333 (1974)

- 23 NITTER-HAUGE, S., K. V. HALL, T. FRYSAKER: Mitral valve replacement; Scand. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 11 111 (1977)
- 24 OYER, P. E., E. B. STINSON, R. B. GRIEPP, N. E. SHUMWAY: Valve replacement with the STARR-EDWARDS and HANCOCK prostheses: Comparative analysis of late morbidity and mortality; Ann. Surg. 186 301 (1977)
- 25 PIETRAS, R. J., D. M. LONG, K. M. ROSEN: Late postoperative clinical and hemodynamic assessment of the early cloth-covered STARR-EDWARDS mitral valve prosthesis; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67 450 (1974)
- 26 ROBERTS, W. C., M. C. FISHBEIN, A. GOLDEN: Cardiac pathology after valve replacement by disc prosthesis. A study of 61 necropsy patients; Am. J. Cardiol. 35 740 (1975)
- 27 ROBERTS, W. C., W. J. HAMMER: Cardiac pathology after valve replacement with a tilting disc prosthesis (BJÖRK-SHILEY type); Am. J. Cardiol. 37 1024 (1976)
- 28 ROSS, J. K., D. C. JOHNSON: Mitral valve replacement with homograft, fascia lata and prosthetic valves: A long term assessment of valve function; J. Cardiovasc. Surg. (Torino) 15 242 (1974)
- 29 RUBIN, J. W., R. G. ELLISON, H. V. MOORE, R. J. HARP, W. S. HITCH: Twelve-year experience with mitral valve replacement; Ann. Thor. Surg. 19 659 (1975)

- 30 SALOMON, N. W., P. P. STEELE, Bruce C. PATON: Thrombo-embolism after BEALL valve replacement of the mitral valve; Ann. Thor. Surg. 19 33 (1975)
- 31 SCHELD, H. H., F. LANGENBARTELS, J. MULCH, F. W. HEHRDERLEIN: Langzeitergebnisse der Chirurgie erworbener Herzfehler: Medizin 21 2376 (1977)
- 32 SCHRÖR, K.: Orale Antikoagulantien-Wirkungsmechanismus und Interferenz mit anderen Pharmaka; Ärztebl. Rheinl.-Pfalz 29 829 (1976)
- 33 STARR, A., M. L. EDWARDS: Mitral replacement: Clinical experience with ball-valve prosthesis; Ann. Surg. 154 726 (1961)
- 34 STARR, A.: Comparison of long term results after ball valve replacement; Symposium on "Long term results of cardiac valve replacement"; 11th world congress of the international cardiovascular society
- 35 STARR, A.: Mitral valve replacement with ball valve prosthesis: A current appraisal of late results In: KALMANSON, D. (Ed.) The Mitral valve; 413 (1976)
- 36 STARR, A., G. GRUNKEMEIER, L. LAMBERT, J. E. OKIES, D. THOMAS: Mitral valve replacement. A 10-year follow-up of non-cloth-covered vs. cloth-covered caged-ball prostheses; Circulation 54 III-47 (1976)
- 37 STARR, A.: Late results with cloth-covered valves; Persönliche Mitteilung

- 38 STARR, A.: Cardiac valve replacement: From conception to controversy; The John, H. GIBBON, Jr. Lecture; San Francisco, California, October 16, (1978)
- 39 SUTHERLAND, H. D.: Prosthetic valve follow-up. Mechanical prostheses; Med. J. Aust. Spec. Supp. 2 35 (1972)
- 40 SIEGENTHALER, W.: Klinische Pathophysiologie; Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1976) 3. überarbeitete und erweiterte Auflage.
- 41 TAGUCHI, K., H. MATSUMURA, T. WASHIZU, M. HIRAO, K. KATO, E. KATO, T. MOCHIZUKI, K. TAKAMURA, I. MASHIMO, K. MORIFUJI, M. NAKAGAKI, T. SUMA: Effect of athrombogenic therapy, especially high dose therapy of Dipyridamole, after prosthetic valve replacement; J. Cardiovasc. Surg. 16 8 (1975)
- 42 ULLAL, S. R., T. H. KLUGE, J. D. HILL, W. J. KERTH, F. GERBODE: Left atrial thrombi in mitral valve disease; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 62 932 (1971)
- 43 VIDNE, B., S. ERDMAN, M. LEVY: Thromboembolism following heart valve replacement by prosthesis: Survey among 365 consecutive patients; Chest 63 713 (1973)
- 44 WELLONS, H. A., R. S. STRAUCH, S. P. NOLAN, W. H. MÜLLER: Isolated mitral valve replacement with the KAY-SHILEY disc valve; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 70 862 (1975)
- 45 WUKASCH, D. C., F. M. SANDIFORD, G. J. REUL, G. L. HALIMAN, D. A. COOLEY: Complications of cloth-covered prosthetic valves; J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 69 107 (1975)

THROMBOEMBOLIEN BEI MITRAKLIAPPENERSATZ

(Zwischen dem 3.10.1963 und dem 31.12.1975)

von Wolfgang Glowna

002076	015845	017285	026237	028820	037749	039300	040142	040750	042012
043988	044405	044528	044758	046727	049374	052218	054613	055234	057131
059618	062523	062539	063912	064165	064919	064977	066093	067832	071320
073634	077046	077049	079751	079943	080556	082003	082055	082081	082253
084024	085296	085374	086411	086423	089628	089908	091277	092930	094438
094451	094570	095536	099018	100632	102505	103171	104491	104542	105531
106246	106331	106343	108366	107543	107558	108071	109924	110254	111422
111436	111494	111562	111573	111584	112617	112833	112671	112684	112696
112709	114080	115483	115494	115709	115722	115828	116255	116523	117447
117489	117099	118180	118639	118640	118941	119103	119897	120725	120796
121883	121885	121990	121996	122850	122859	122861	122876	122901	122924
122937	122969	122981	122962	123106	124206	124228	124277	124938	124964
125017	125097	125916	125930	125945	125965	126860	127478	127493	127507
127564	127569	128460	128503	129415	129447	129458	129459	129901	129905
129917	129968	129981	130414	130512	130526	130590	131065	131207	131237
131283	131288	131760	131815	131875	131895	132042	133084	133175	133193
133633	133720	133738	133747	133750	133777	133782	133796	134225	134234
134235	134238	134232	134325	135038	135109	135129	135130	135165	135177
135190	135198	136039	136066	136067	136088	136089	136161	136163	136167

13 342	137407	137472	137488	137497	138439	138453	138456	139487	139491
138507	138515	138519	138534	138579	138587	139166	139258	139260	139620
139666	139744	139769	139772	139788	140722	140748	140790	140924	140926
140928	140941	140962	140950	140958	140973	141723	141742	141744	141747
141786	141798	141915	142711	142716	142717	142759	142763	142770	142797
143613	143621	143632	143657	143692	144303	144206	144219	144320	144322
144325	144331	144335	144339	144341	144343	144248	144353	144395	144503
145560	145572	145574	1 5580	145591	145592	146211	146233	146245	14 246
146248	146258	146261	146267	146270	146751	147356	147359	147383	147389
147606	147617	147619	147625	147636	147641	147679	147683	147692	147692
147700	148563	147722	149346	149349	149360	149380	149652	150092	150380
150011	151017	150020	151401	151434	151460	151445	151466	151468	151469
151485	151490	151487	152038	152054	152111	152129	152187	152192	15 478
153023	153038	153044	153166	153706	153720	153736	154003	154007	154030
154467	154506	154516	154962	154961	154984	155558	155705	155770	155730

156003	156006	156066	156094	156716	156754	156766	156767	156731	156788
156790	157269	157273	157279	157282	157284	157292	157296	157916	158231
158257	159056	159060	159508	159526	159530	159532	159535	159537	159574
159596	160205	160220	160231	160236	160238	160248	160261	160277	162268
160538	161297	161343	162086	162098	162115	162120	162126	162127	162132
162134	162138	162820	162823	162825	162830	162857	162859	162861	162886
162887	163613	163614	163616	163633	163637	163661	163685	164337	164504
164514	164537	164557	164574	165034	165212	165238	165243	165254	165280
165290	165291	165907	165943	166212	166221	166232	166354	166368	166391
166394	166397	167309	167637	167656	167696	168444	168449	168454	168484
169030	169041	169044	169053	169081	169095	169096	169806	169814	169816
169817	169818	169858	169861	169867	169869	170416	170433	170436	170462
171011	171023	171063	171079	171087	171089	171119	171121	171135	171138
173012	173021	173047	173053	173060	173076	173094	173095	173096	173098
173110	173118	173171	173132	173183	173191	173197	173200	174025	174027
174705	174706	174710	174716	174727	174734	174756	174790	174814	174815
174830	174831	174860	174866	174870	174874	174888	176313	176328	176379
176850	176852	177323	177607	177644	177669	177691	178407	178427	178428
178436	178456	178476	178492	179309	179310	179325	179470	179505	179507

170546	179558	179563	179587	181011	181019	181023	181034	181042	181099
181088	181690	181726	181739	181743	182524	182527	182556	183045	183049
183055	183080	183092	183326	183702	183712	183727	183743	183778	183780
183794	184356	184402	184434	184457	185113	185304	185325	185354	185363
185382	185616	186353	196410	186418	186425	186444	186451	186454	186459
186463	186473	186474	186529	186530	186541	186544	186572	186574	186583
186589	186590	186592	186935	187541	187544	187563	187569	187572	187585
187597	188301	188340	188348	188354	188384	188388	188826	188827	188862
189620	189760	189806	189811	189842	189858	189862	189876	189901	189910
189964	189969	189970	191111	191129	191132	191136	191146	191148	191155
191164	191172	191180	191664	191677	191690	192103	192119	192247	192606
192609	192612	192635	192734	193108	193110	193179	193322	193342	193350
193364	193392	193400	193717	193906	193972	193989	193994	194251	194484
194485	194495	194672	194784	194826	195414	195425	195431	195437	195452
195462	195467	195469	195470	195471	195861	196155	196410	196419	196420
196497	197664	198076	198078	198085	198095	198107	198118	198154	198253
198258	198910	198956	199427	199593	199648	199678	199679	199687	199697
200155	200403	200404	200407	200415	200416	200426	200433	200710	200712
200713	200729	200741	200758	200770	201292	201415	201463	201744	201805

201851	201855	201888	202440	202732	202732	202902	203436	203445
204102	204107	204123	204164	204188	204200	204734	204748	204752
205562	205551	205843	205892	206218	206297	206402	206430	206531
206851	206954	206855	207304	207530	207564	207973	208031	208201
208209	208773	208411	208801	208878	208879	208880	208910	208961
210004	210111	210160	210394	210469	210492	210502	210516	210503
210510	210529	210537	212057	212064	212431	212486	212437	212504
212668	212920	213204	213227	213236	213241	213375	213344	213331
214571	214596	215260	215935	216211	216297	216719	216715	216803
217285	217422	217624	218228	218244	218255	218264	218256	218272
218287	218295	218354	218630	218631	218635	218914	219012	219003
219070	219272	219330	219935	219911	219935	220411	220412	220443
220451	220455	220462	220492	220498	221197	221508	221562	221564

Dem Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik, Herrn Professor Dr. med. F. P. Gall danke ich für die Arbeits-
erlaubnis an seiner Klinik.

Herrn Priv. Doz. Dr. med. R. Hacker gilt mein besonderer Dank für die Vergabe des Themas und die ausdauernde und stets prompte Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit.

Herrn Dr. rer. nat. W. Gunselmann vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation in Erlangen bin ich für die eingehende Beratung bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse zu Dank verpflichtet.

LEBENS LAUF

Ich, Wolfgang Glowna, wurde am 9. Juli 1954 in Achern/Bühl als 3. Kind des Dipl. Ing. Hans-Gerhard Glowna und dessen Ehefrau Erika Glowna, geb. Bohnert geboren.

Im September 1960 trat ich in Erlangen in die Friedrich-Rückert-Volkschule ein, von wo aus ich im September 1964 in das Ohm-Gymnasium überwechselte. Am 8. Juni 1973 legte ich dort die Reifeprüfung ab.

Das Medizinstudium begann ich im Wintersemester 1973/74 an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel. Nach 2 Semestern wechselte ich an die Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen, wo ich am 26. August 1975 die Ärztliche Vorprüfung, am 31. August 1976 die 1. Ärztliche Prüfung am 31. August 1978 die 2. Ärztliche Prüfung im Oktober 1979 die 3. Ärztliche Prüfung ablegte.

